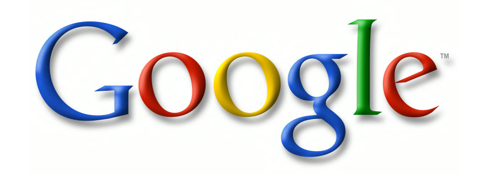


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

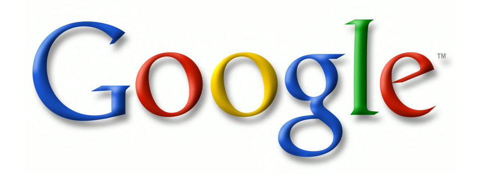
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

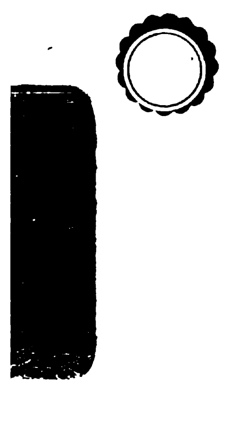
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter http://books.google.com durchsuchen.

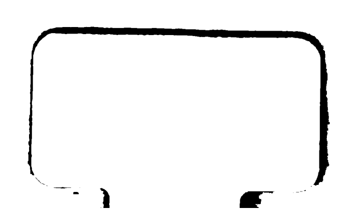






HARVARD LAW LIBRARY

Received JAN 6 1922



Germany



HANDBUCH

DER

GIFTLEHRE

FÜR

CHEMIKER, ÄRZTE, APOTHEKER UND GERICHTSPERSONEN

VON

A. W. M. VAN HASSELT,

Doctor der Medicin und Chirurgie, Sanitäts-Officier erster Klasse, Professor an der Königl. Lehranstalt für Militärärzte, Mitglied der Königlichen Academie der Wissenschaften, Ritter des Ordens der Eichenkrone etc.

NACH DER ZWEITEN AUFLAGE AUS DEM HOLLÄNDISCHEN

FREI BEARBEITET UND MIT ZUSÄTZEN VERSEHEN

VON

DR. J. B. HENKEL,

ausserordentlichem Professor an der medicinischen Facultät zu Tübingen.

IN ZWEI THEILEN.

ERSTER THEIL.

ALLGEMEINE GIFTLEHRE

UND

DIE GIFTE DES PFLANZENREICHS.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1862.

ALLGEMEINE

GIFTLEHRE

UND

DIE GIFTE

DES

PFLANZENREICHS.

FÜR

CHEMIKER, ÄRZTE, APOTHEKER UND GERICHTSPERSONEN

VON

A. W. M. VAN HASSELT,

Doctor der Medicin und Chirurgie, Sanitats-Officier erster Klasse, Professor an der Königl. Lehranstalt für Militärärzte, Mitglied der Königlichen Academie der Wissenschaften, Ritter des Ordens der Eichenkrone etc.

NACH DER ZWEITEN AUFLAGE AUS DEM HOLLÄNDISCHEN

FREI BEARBEITET UND MIT ZUSÄTZEN VERSEHEN

VON

Dr. J. B. HENKEL,

ausserordentlichem Professor an der medicinischen Facultät zu Tübingen.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1862.

Cr tx
H 355 9

„L'art des poisons fait partie essentielle de la médecine; il doit être étudié par les hommes de l'art conservateur avec un soin toût particulier."

Hyppolyte Cloquet.

JAN 6 1922

Vorrede.

Wenn schon an und für sich die Wichtigkeit der Toxikologie bei dem Mangel grösserer deutscher Originalwerke über diese Wissenschaft die Bearbeitung ausländischer Werke und deren Verpflanzung auf deutschen Boden rechtfertigen, so dürfte dies für das vorliegende Werk noch in höherem Grade der Fall sein, als die van Hasselt'sche Arbeit nach dem Ausspruche Kölliker's und Pelikan's, als anerkannter Autoritäten auf diesem Gebiete, zu den besten der Jetztzeit gehört. Doch weicht dieses Handbuch, wie schon van Hasselt in der Vorrede sagt, einigermaassen in der Behandlung des Gegenstandes von den bisher erschienenen Werken ab, was jedoch als ein wesentlicher Vorzug zu betrachten ist. Während nämlich die meisten älteren Autoren besonders die gerichtlich-medicinischen Beziehungen der Lehre von den Giften in den Vordergrund stellten, als ob nur die verbrecherischen Vergiftungen die eigentliche Grundlage dieser Wissenschaft bildeten, war van Hasselt bemüht, sowohl die naturhistorischen, als auch die praktischen medicinischen Beziehungen in erste Linie zu stellen, ohne jedoch dabei die enge Verbindung der Toxikologie mit der forensischen Medicin ausser Acht zu lassen oder zu vernachlässigen.

Für die speciellen Theile wurde der naturhistorischen Eintheilung bei der Klassification der Gifte der Vorzug gegeben und nach einer solchen die Pflanzen-, Thier-, und Mineralgifte abgehandelt; die Gründe für diese Eintheilung sind im ersten Theile, welcher die allgemeinen Lehren der Toxikologie enthält, niedergelegt.

Der Aetiologie der Vergiftungen wurde als Unterabtheilung eines jeden Kapitels mehr Berücksichtigung geschenkt, als dies gewöhnlich in toxikologischen Handbüchern geschieht; dass dabei zuweilen die Grenzen der Hygiene berührt wurden, konnte nicht umgangen werden, indem dieselbe in engem Zusammenhange steht mit der Erkennung und Behandlung. Die Kenntniss der Ursachen ist eine der ersten Bedingungen für den Toxikologen, obgleich in der praktischen Medicin nicht immer die gehörige Rücksicht darauf genommen wird.

Die Angabe der Dosis toxica, wo solche überhaupt annähernd bekannt ist, geschah mit der ängstlichsten Genauigkeit, indem dieselbe für die Materia medica noch wichtiger ist, als für die gerichtliche Untersuchung nach verübten Verbrechen. Wo es jedoch auf einige Centi- oder Milligrammes nicht besonders ankommt, oder wo unbedeutende Bruchdifferenzen bestehen, wurde eine runde Zahl angenommen, um das Gedächtniss des Schülers nicht unnöthig zu belästigen.

Bei der Besprechung der Art und Weise der Wirkung wurden in der Regel die aufgestellten oder möglichen Hypothesen nur kurz erwähnt und ist darüber §. 10 des allgemeinen Theils zu vergleichen.

Die Reactionen der Gifte wurden zwar vollständig angegeben, jedoch nur möglichst kurz unter Hinweisung auf die Handbücher der Chemie, um das Werk nicht unnöthig zu vergrössern.

Ebenso wurde bei Angabe der Symptome und der einzuschlagenden Behandlung das Wesentlichste unter Hinweisung auf die vorher schon gegebene allgemeine Skizze der Semiologie und Therapie im allgemeinen Theile hervorgehoben und dabei durch allgemeine Bezeichnung der Klasse, in welche das betreffende Gift gehört, die Wiederholung zahlreichen „loci communes" vermieden. Die chronischen Vergiftungsformen wurden nach dem Vorgange von Fuchs, jedoch ohne Berücksichtigung der für die acuten Formen von demselben vorgeschlagenen Bezeichnungen, durch die Endsylben „ismus", z. B. „Jodismus, Saturnismus" etc., angedeutet.

Für die gerichtlich-chemische Untersuchung beschränkten wir uns hauptsächlich auf jene Punkte aufmerksam zu machen, welche leicht Täuschungen herbeiführen können

und welche überhaupt der Arzt kennen muss, um dem Gange der Untersuchung des Experten folgen und den Werth derselben beurtheilen zu können.

Die eigentliche chemische Untersuchung, die besonderen Methoden des chemischen Nachweises eines jeden Giftes konnte nur im Umrisse unter Hinweisung auf das dritte Kapitel der zweiten Abtheilung des allgemeinen Theils gegeben werden, und sind die specielleren Angaben dem Chemiker vom Fach überlassen. Besonders empfehlenswerth sind für diesen Zweck: Schneider's gerichtliche Chemie, Otto's bekannte Anleitung zur Ausmittelung der Gifte, die Handbücher von Fresenius, Will etc.

Die sowohl bei dem Original als bei der Bearbeitung benutzte Literatur ist in einem speciellen Verzeichnisse dem Werke beigegeben und sind da besonders die Werke von Christison, Flandin, Orfila, Simon und Sobernheim, Falk etc. hervorzuheben.

Wir haben nur noch beizufügen, dass bei der deutschen Bearbeitung soviel als möglich die Originalität des Verfassers bewahrt und nur dahin getrachtet wurde, alle seit dem Jahre des Erscheinens (1855) errungenen Thatsachen nachzutragen. Bei der Bearbeitung der Pflanzengifte, wie auch, soweit es möglich war, der Thiergifte; wurden den betreffenden Bezeichnungen der angeführten Pflanzen und Thiere die in dem holländischen Originale fehlenden Autorennamen, als nothwendiges Erforderniss wissenschaftlicher Werke und zur Vermeidung von Verwechslungen beigefügt. Bei Bestimmung der Dosis toxica der pharmaceutischen Präparate, wie der Extracte, Tincturen etc. waren einige Aenderungen deshalb nöthig, weil im Original die holländische Pharmakopoe zu Grunde lag, während in der Bearbeitung die wichtigsten deutschen Pharmakopoen berücksichtigt werden mussten. Ferner bemerken wir noch, dass die Thiergifte in der Bearbeitung eine kleine Reduction erlitten, indem viele derselben für uns nur untergeordnetes Interesse haben und ein Theil derselben, wie Leichengift, Wuthgift, besser in der speciellen Pathologie abgehandelt werden. Die sogenannten „mechanisch wirkenden, Gifte wurden nur im Interesse der Vollständigkeit aufgenom-

men, obgleich wir denselben in einem Handbuche der Toxikologie keine Berechtigung zugestehen können.

Wir übergeben nun diese mit Eifer und Sorgfalt ausgeführte Bearbeitung dem Urtheile Sachkundiger, indem wir uns der Hoffnung hingeben, es möge dieselbe auch in Deutschland so zahlreiche Freunde finden, als dies in Holland mit dem Originale der Fall war, wo schon im zweiten Jahre eine neue Auflage nöthig wurde, was allein hinreicht, Zeugniss für den Werth dieses Handbuchs zu geben.

Tübingen im Herbst 1861.

Henkel.

Inhalt zum ersten Bande.

Allgemeine Giftlehre.

Specielle Giftlehre.

Seite

Pflanzengifte.

Anhang.

Nachtrag.

Literatur.

Anglada, Traité de toxicologie générale, 1837.
Autenrieth, Ueber das Gift der Fische, 1833.
Baumhauer von, De venenis irritantibus anorganicis. Specimen toxicolog. med. Traj. ad rhen. 1845.
Bernard Claude, Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses; Paris 1857.
Bernt, Systematisches Handbuch der gerichtlichen Arzneikunde, 1846.
Bleeker, Ichtyologische Fauna, ens. in de Verhandelingen van het Bataviaansch Genootschap, in het Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl. Indie, etc.
Bloch, Ueber die Fische, 1786.
Blume, Rumphia, 1836.
Boeker, Die Vergiftungen in forens. und klinisch. Beziehung dargestellt, 1857.
Boerhaave, Praelectiones academicae. De antidotis.
Bouchardat, Annuaire de thérapeutique etc., 1841 bis 1860.
Brandt, Phoebus und Ratzeburg, Abbildung und Beschreibung der in Deutschland wild wachsenden Giftgewächse, 1838.
Brandt und Ratzeburg, Medicinische Zoologie, 1829.
Briand, Manuel complet de médecin légale, 1852.
Casper, Gerichtliche Leichenöffnungen, zweites Hundert, 1853.
Christison, A Treatise on poisons in relation to medical jurisprudence, 1845.
Clarus, Handbuch der specifischen Arzneimittellehre, III. Aufl., 1860 und die Jahresberichte über Pharmakologie und Toxikologie in **Cannstatt's** Jahresberichten.
Cuvier, Le règne animal.
Cuvier und Valenciennes, Histoire naturelle des poissons, 1828.
Devergie, Médecine légale, 1837. (Edition de Bruxelles.)
Dieu, Traité de matière médicale, 1847.
Duflos, Die wichtigsten Lebensbedürfnisse, ihre Aechtheit und Güte, 1846.
Dumeril und Bibron, Histoire naturelle des reptiles; Paris 1854.
Ekker, De cerebri et medullae spinalis systemate capillari, Dissert. Traj. ad Rhen., 1853.
Endlicher, Enchiridion botanicum, 1841.
Fabius, A. N., De sulfohydrate ammoniae, Spec. med.; Groning. 1850.
Falk, Die klinisch wichtigen Intoxikationen, II. Band, 1. Abth. von **Virchow's** Handbuch der Pathologie und Therapie, 1855.
Flandin, Traité de poisons, 1846 bis 1853.
Foderé, Traité de médecine légale etc., 1813.
Fontana, Traité sur le venin de la vipère etc., 1781.
Frank, Magazin für Toxikologie.
Fresenius, Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse; Braunschweig 1860.

Galtier, Traité de toxicologie médico-légale, 1845 (poisons minéraux).
Gmelin, C. G., Versuche über die Wirkung des Baryts, Strontians u. s. w. auf den thierischen Organismus. Tübingen 1824.
Goeppert, Ueber die chemischen Gegengifte, 1843.
Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der Chemie, III. Aufl.; Braunschweig.
Grollmuss, De venenis regni vegetabilis et animalis Dissertatio, 1844.
Hahn und Koch, Die Arachniden, 1831.
Hasskarl, Aanteekeningen over het nut, door be bewoners van Java aan eenige planten van dat eiland toegeschreven, 1845.
Hasselt, A. W. M. van, De noodzakelijkheid van algemeen toezicht op het gebruik van vergiften; Utrecht 1848.
Henke, Lehrbuch der gerichtlichen Medicin, 1845, und Zeitschrift für die Staatsarzneikunde.
Heyduck, Vergiftung durch Seevögel und Seefische, 1840.
Hippocrates, Aphorismi.
Hoeven, J. van der, Handboek der dierkunde, 1849.
Huber, Over de zonderbare eigenschap van eenige vischen, schaal- en schelpdieren, van somcoijlen vergiftige hoedanigheden aan te nemen, 1824.
Kölliker, Physiologische Untersuchungen über die Wirkung einiger Gifte. Virchow's Archiv Bd. X.
Land, A. L., Handleiting bij het geregtelijk-geneeskund. onderzoek van lijken, 1838.
Larrey, D. J., Mémoires de chirurgie militaire et campagnes, 1812.
Lenz, Nützliche und schädliche Schwämme, 1840.
Leunis, Synopsis der drei Naturreiche.
Lichtenstein und Herbst, Naturgeschichte der Gattungen Solpuga und Phalangium.
Lier, van, Verhandeling over de Drentsche slangen en odders.
Linné, Amoenitates academicae; Vires plantarum; Flora sueca; Pan suecus; Noxae insectorum, etc.
Marchand et Numann, Sur les propriétés nuisibles, que les fourrages peuvent acquerir pour différents animaux domestiques, par des productions cryptogames; Groningue 1830.
Martiny, Naturgeschichte der f. d. Heilkunde wichtiger Thiere, 1847.
Marx, Die Lehre von den Giften in medicinischer, gerichtlicher und polizeilicher Hinsicht, 1829.
Mead, Mechanica expositio venenorum, 1737.
Mercurialis, De venenis, 1601.
Metzger, System der gerichtlichen Arzneiwissenschaft, 1820.
Micquel, F. A. W., Noord-Nederlandsche Giftgewassen, 1838.
— — Leerboek der artsenij-gewassen, 1859.
Micquel, Mulder und Wenckebach, Bulletin des sciences physiques et naturelles en Neerlande.
Mitscherlich, C. G., Lehrbuch der Arzneimittellehre, 1840.
Moll, A., Leerboek de geregtelijke geneeskunde, 1825.
Mulder und Wenckebach, Natuur- en Scheikundig Archief.
Müller, J., Encyclopädisches Wörterbuch der medicinischen Wissenschaften, Band XXXVI.
Ney, Fr. von, Gerichtliche Arzneikunde.
Nicolai, Grundriss der Sanitätspolizei, 1835.
Oesterlen, Handbuch der Arzneimittellehre, 1846.
Orfila, Lehrbuch der Toxikologie, übersetzt von Krupp, Braunschweig.
Oudemans, C. A. J. A., Aanteekeningen op de Pharmacopoea Neerlandica (mit Atlas) 1856.
Otto, Anleitung zur Ausmittelung der Gifte, zweite Auflage.
Ozanam, Etudes sur le venin des Arachnides, 1856.

Paré, Over de venijnen. (Holländische Bearbeitung, 23. Buch.)
Paris, Médical Jurisprudence.
Pelikan, Eug. von, Beiträge zur gerichtlichen Medicin, Toxikologie und Pharmakodynamik; Würzburg 1858.
Pereira, Elements of materia medica and Therapeutic.
Phoebus, Cryptogamische Giftgewächse.
Ploucquet, Commentationes medicae.
Praag, L. van, Proeve eener historisch-kritische beschouwing der narçotica.
Rabenhorst, L., Kryptogamen-Flora, 1844.
Ratzeburg, Die Forstinsekten.
Rognetta, Annales de thérapeutique et de toxicologie.
Roques, Phytographie médicale, 1835.
Rose, Ausführliches Handbuch der analytischen Chemie, II. Band; Braunschweig.
Rüfz, Recherches sur les empoisonnements pratiques par les nègres, 1844.
Rumphius, Amboine'sche Kruidboek.
Scheerer, Löthrohrbuch, zweite Auflage, Braunschweig.
Schlegel, Essay sur la physionomie des serpens, 1837.
Schneider, Gerichtliche Chemie.
Schomburgk, Rich., Reisen in Britisch-Guiana, 1847.
Schroff, Lehrbuch der Pharmakologie; Wien 1856.
Schweigger's Naturgeschichte.
Siebenhaar, Encyclopädisches Handbuch der gerichtlichen Arzneikunde, 1838.
Siebold, von, Lehrbuch der gerichtlichen Medicin; Berlin 1847.
Simon, De noxis e victu animali oriundis, Dissertatio 1826.
Sobernheim und Simon, Handbuch der praktischen Toxikologie, 1838.
Sonnini, (Buffon, Lacepède), Histoire naturelle des poissons.
Soubeiran, Traité de pharmacie, 1847.
Stant, Natuur- en husshoudkundig Handboek, 1814.
Stas, Bulletin de l'Academie de Bruxelles, 1851.
Stobe, Vergiftkundige Tafelen, met aanteekeningen van Claas Mulder, 1830.
Strumpf, Systematisches Handbuch der Arzneimittellehre; Berlin 1848.
Stücke, Toxikologische Tabellen.
Taylor, On poisons, in relation to medical jurisprudence, 1848.
Tourdes, Rélation médicale des asphyxies par le gaz de l'éclairage, Strassbourg, 1841.
Trappen, van der, Herbarium vivum, 1839.
Virey, Histoire naturelle des médicamens, des alimens et des poisons, 1820.
Virchow, Infectionen durch contagiöse Thiergifte (Zoonosen), Band II, Abth. I, von dessen Handbuch der Pathologie und Therapie, 1855.
Vriese, de, Handboek der geneesmiddelleer.
Waitz, F. A. C., Praktische Beobachtungen über einige javanische Arzneimittel; Leipzig 1829.
Walkenaer, Histoire naturelle des insectes aptères.



Allgemeine Toxikologie.

Einleitung.

1 Gifte (*Venena*, τοξικά) sind diejenigen Stoffe zu nennen, welche schon in einer verhältnissmässig kleinen Menge tödtlich, oder wenigstens schädlich auf den gesunden Organismus einwirken können.

Aus dieser Definition erhellt, dass viele Arzneimittel nicht scharf von den Giften zu trennen sind, indem ihr Unterschied offenbar nur in der Dose, der Anwendungsweise und deren Absicht gelegen ist, während auch ausserdem in beiden Fällen die Wirkung noch durch das Alter, Temperament, Idiosynkrasie, Gewohnheit und Krankheiten alterirt werden kann. Orfila jun. giebt folgende Definition des Begriffes Gift: Jede Substanz, welche, von Innen oder Aussen dem menschlichen oder thierischen Körper beigebracht, die Gesundheit zerstört oder das Leben untergräbt, ist Gift, und dasselbe äussert seine Wirkung zufolge der ihm eigenen Natur. Andere Toxikologen wollen noch beigefügt wissen, dass die Wirkung eine chemisch-dynamische sei, während von anderer Seite noch darauf Gewicht gelegt wird, dass diese Stoffe sich nicht durch eine neue Bildung im Organismus ausbreiten können, was eine Differenz mit dem sogenannten Virus andeuten soll, oder dass sie, im Gegensatze zu den Nahrungsmitteln, nicht assimilirbar (adiätisch) seien. Andere glauben, gerade an den Giften das Bestreben zu bemerken, mit den Bestandtheilen des Körpers feste und bleibende Verbindungen einzugehen, oder legen besonderes Gewicht auf die heimtückische Weise ihrer Einwirkung. Demnach ist es trotz aller Bemühungen und Versuche bis jetzt noch nicht gelungen, eine genaue, nach jeder Richtung befriedigende Definition zu geben, obgleich die Eingangs dieses Paragraphen angegebene noch

die geeignetste zu sein scheint, wenn auch der Begriff einer „kleinen“ Menge bei diesen Stoffen ein sehr weiter und verschiedener ist.

Deshalb ist auch bei der Annahme eines Giftes in gerichtlich-medicinischen Fällen die ängstlichste Vorsicht geboten, und giebt auch Taylor den Rath, überhaupt den allgemeineren Ausdruck „schädliche Mittel“ vorzuziehen, während Christison noch weiter geht, indem er in der letzten Ausgabe seiner Toxikologie gänzlich auf eine Definition von Gift verzichtet.

2 Nach unserer Definition umfasst der Begriff „Gift“ nicht nur den Stoff als solchen nach Qualität, sondern auch die Quantität muss bei der Wirkung in Betracht gezogen werden. So können nämlich einige, gewöhnlich unschuldige Salze, in sehr grosser Menge dem Körper einverleibt, lebensgefährlich wirken, z. B. Nitrum, Alumen, Sulfas potassae, Cremor tartari, selbst Chlornatrium.

Man hat deshalb eigentlich kein Recht, von tödtlichen Giften zu sprechen; obgleich Einige damit ausschliesslich jene Gifte bezeichnen, welche in äusserst geringen Gaben schon höchst wirksam sind, wie Phosphor, Nicotin, Coniin, Blausäure etc., welche jedoch besser als starke Gifte bezeichnet werden.

Die kleinste Menge eines Stoffes, von welcher sich ergeben hat, dass sie im Stande ist, eine tödtliche Wirkung auf den Menschen auszuüben, wird deshalb „Vergiftungsdose“ — *Dosis toxica* s. *venenata* — genannt. Für viele der kräftigst wirkenden Gifte wurde dieselbe durch gewagte, mitunter selbst gefahrvolle Selbstproben ermittelt.

Anmerkung. Da in der Regel bei vorkommenden Vergiftungsfällen eine höhere Dose, als zur Bewirkung tödtlicher Folgen nöthig, verwendet wird und der Ausgang durch die in dem vorigen Paragraphen angegebenen Einflüsse wesentlich modificirt werden kann, so ist die Feststellung der Dosis toxica nur annähernd möglich. Dieselbe ist auch von grösserer Wichtigkeit für die Praxis bei Lebenden, als für den gerichtlichen Nachweis nach dem Tode, da die in der Leiche gefundene Menge keinen Beweis für die dargereichte Menge liefert. Erstere ist nur der Rest des seine tödtliche Wirkung bereits vollbracht habenden Giftes und bleibt nur übrig von der bereits durch Erbrechen oder auf anderen Wegen aus dem Körper eliminirten Menge.

Nach Orfila ist die Methode, aus der in einem gewissen Gewichtstheile irgend eines Organs, z. B. der Leber, gefundenen Menge Gift das vermuthlich dem Körper einverleibte Totalquantum zu berechnen, eine falsche, indem es als ausgemacht zu betrachten ist, dass die Gifte nicht gleichmässig in dem Organismus vertheilt werden.

Ein in allen Giften dieselbe Qualität besitzender allgemeiner Giftstoff (*Principium venenosum*) existirt nicht; solcher wurde früher hypothetisch angenommen und später in dem Cyan, selbst in dem Stickstoffe gesucht. 3

Das Bestehen eines solchen wird schon von Vorne durch die sehr differirende Wirkung der verschiedenen Gifte widerlegt, und entbehrt noch dazu jedes chemischen Beweises, da die Gifte der drei Naturreiche eine unendliche Verschiedenheit in ihrer Zusammensetzung darbieten und noch dazu auf der anderen Seite verschiedene, namentlich organische Gifte so sehr in elementärer Beziehung mit anderen nährenden oder ganz unschuldigen organischen Verbindungen übereinstimmen, dass überhaupt an einen solchen giftigen Grundstoff nicht zu denken ist.

Bis jetzt ist es noch nicht gelungen, chemische Gesetze aufzufinden, nach welchen der giftige Charakter eines Stoffes bestimmt werden könnte; meistentheils ist dies nur empyrisch möglich. 4

Für die Metalle wird angenommen, dass ihre giftigen Eigenschaften in einem umgekehrten Verhältnisse zu ihrer Verwandtschaft zum Sauerstoff stehen und als Beweis für diese Anschauung die kräftige Wirkung vieler Quecksilber-, Gold- und Palladium-Verbindungen gegenüber der viel schwächeren der Eisen-, Mangan- und Cerium-Salze angeführt. Doch stösst man dabei auf zu viele Ausnahmen, als dass man dieser Ansicht völlig beistimmen könnte; z. B. steht das äusserst giftige Vermögen der arsenigen Säure und der Barytsalze gewiss in keiner Beziehung mit der geringen Verwandtschaft derselben mit dem Sauerstoff.

Ebenso wenig kann das elektro-chemische Verhalten der Metallgifte als Grundlage für ein chemisches Gesetz benutzt werden, indem viele elektro-chemisch nahe verwandte Stoffe zu sehr im Grade oder der Art ihrer physiologischen Wirkung verschieden sind; z. B. Baryt und Strontian, Platin und Rhodium, Chrom und Wolfram.

Eine dritte Hypothese, welche feststellt, dass die physiologische Wirkung der Gifte aus dem anorganischen Reiche in geradem Verhältnisse stehe zu ihren chemisch bekannten isomorphen Beziehungen, ist noch viel zu wenig bewiesen, um als Gesetz gelten zu können.

Letztere Ansicht vertritt Blake, welcher bei seinen Versuchen an Thieren fand, dass die isomorphen Verbindungen der giftigen Metalle eine sehr constante gegenseitige Uebereinstimmung hinsichtlich ihrer Einwirkung auf das Gehirn, die Lungen, das Herz und das

Blut zeigen. Seine Reihen ähnlich wirkender Stoffe stimmen auffallend überein mit den von Graham aufgestellten isomorphen Gruppen.

5 Man kennt keine eigentlich absoluten Gifte (*Venena absoluta*), insofern man damit Stoffe bezeichnen will, welche in allen Verbindungen und unter allen Umständen eine tödtliche Wirkung äussern; sogar der Arsenik und das Cyan zeigen sich in gewissen Verbindungen nur wenig oder gar nicht wirksam; so ersterer in dem Alkargen oder der Kakodylsäure, das Cyan in den Ferrocyan-Verbindungen.

Dennoch bezeichnen Einige diejenigen schädlichen Substanzen als absolute, bleibende oder permanente Gifte, welche nach ihrer ursprünglich geübten, feindseligen Einwirkung auf den lebenden Organismus ihre tödtliche Kraft, welche nur durch Verdünnung einigermaassen geschwächt wurde, beibehalten. Als Beispiel giebt man an, dass das Blut, die Milch etc. von durch Arsenik, Quecksilber etc. getödteten Thieren auf lebende, welchen dieselben beigebracht werden, nachtheilig wirken.

6 Viel mannigfaltiger ist das Vorkommen von Giften, welche nur in gewissen Verbindungen ihren giftigen Einfluss offenbaren und welche nach ihrer ursprünglichen Einwirkung ihre feindselige Kraft ganz oder zum grossen Theil verlieren. Wenn man z. B. das Fleisch oder Blut von Thieren, welche man durch mineralische Säuren, Alkalien, Brom, Jod, Phosphor etc. getödtet hat, von anderen Thieren verzehren lässt, so zeigt sich keine schädliche Wirkung für die letzteren, indem sich in dem Blute jene Stoffe in ungleich weniger schädliche Verbindungen umwandeln. Gleiches soll der Fall bei vielen Pflanzenalkaloiden und einigen thierischen Giften, wie Wurstgift, Schlangengift etc., sein.

7 Die Wege, auf welchen die Gifte in den Körper gelangen können, sind sehr verschieden.

Meist geschieht dies durch einen der beiden Zugänge zum Speisecanal, zuweilen durch Aufsaugen Seitens der Haut und der darunter gelegenen Gewebsschichten, durch die Respirationswege oder auch durch unmittelbaren Uebergang in die Blutgefässe nach Verwundung oder Injection in dieselben.

Das Bindegewebe der Augen, die Schleimhaut der Nase, der äussere Gehörgang, die Blase und die weiblichen Geschlechtstheile dienen nur selten als Vermittler für die Aufnahme von Giften.

Dennoch kennt man einige Beispiele von Vergiftung in Folge anhaltenden oder zu reichlichen Gebrauches bleihaltiger Augenwässer, durch bleihaltigen Schnupftabak, durch auf Watte in das Ohr gebrachtes Laudanum, durch Cantharidentinctur als Zusatz zu Injectionen in die Blase, durch Arsenik-Lösung in Einspritzungen in die Scheide, durch Anwendung von Liquor hydrargyri nitrici als Aetzmittel am Gebärmutterhals etc. Daraus erhellt zugleich, wie nöthig dem Arzte Vorsicht bei medicinischem Gebrauche giftiger Substanzen und genaue Kenntniss derselben ist (§. 41).

8 Die Verschiedenheit der Wege, auf welchen das Gift in den Organismus eintritt, ist ohne Einfluss auf die Art der Wirkung desselben, als solcher. So beschränkt sich die giftige Wirkung der arsenigen Säure, der Barytsalze und vieler anderen mineralischen Gifte nicht nur auf die unmittelbare Einführung in den Magen oder Darmcanal, sondern dieselbe tritt auch ein, wenn diese Stoffe in eine Hautwunde eingebracht werden oder selbst dann, wenn sie in grosser Menge auf wunde, von der äusseren Bedeckung befreite Stellen des Körpers applicirt werden. Ebenso wirkt Schwefelwasserstoffgas und selbst die Kohlensäure nicht nur nach der Aufnahme in die Luftwege gefährlich, sondern auch vom Magen und Darmcanal aus; selbst von der Haut aus aufgenommen, können dieselben eine allgemeine Vergiftung verursachen.

Einige thierische Gifte scheinen von dieser Regel eine Ausnahme zu machen, indem solche nach Verwundung oder Einimpfung höchst gefährlich, in den Magen gebracht dagegen, wie das Schlangen- und Wuthgift, unwirksam sein sollen. Man versucht dieses Verhalten, obwohl ziemlich ungenügend, mit der leichten Assimilirbarkeit thierischer Producte in dem Speisecanal zu erklären. Coindet hat selbst den Grundsatz aufgestellt, dass die Wirksamkeit der Gifte in dem Magen in umgekehrtem Verhältnisse zu ihrer Assimilirbarkeit stehe. Dem zu Folge sollten die Mineralgifte im Magen am kräftigsten wirken, weil sie am wenigsten assimilirbar seien, die thierischen dagegen am schwächsten, als leicht assimilirbar.

9 Die verschiedenen Wege, auf welchen die Gifte dem Körper einverleibt und die Art und Weise, in welcher sie beigebracht werden, üben dagegen einen wesentlichen Einfluss auf die Schnelligkeit der Wirkung selbst aus. Diese nimmt, nach verschiedenen Beobachtungen und vergleichenden Versuchen an Thieren in folgender Ordnung ab:

1. Uebergang von Giften in den Blutstrom nach Verwundung von oder Einspritzung in Arterien und Venen; die Wirkung erfolgt um so rascher, je näher das betreffende Gefäss am Herzen liegt.

2. Aufnahme in die Luftwege. Die Schnelligkeit der dadurch zu Stande kommenden Wirkung erklärt sich durch die ausgebreitete Aufsaugungsfläche der Lungenzellen, ihre äusserst feinen und leicht permeablen Wände, den grossen Reichthum an Capillaren und effectiven Uebergang des Giftes in den arteriellen Blutstrom.

3. Eintritt durch die grossen serösen Häute; die hierauf bezüglichen Angaben beruhen auf Versuchen mit Injectionen in die Brust- und Bauchhöhle; die anderen minder umfangreichen serösen Häute, z. B. die der Gelenke, sollen die Aufsaugung minder begünstigen.

4. Einführen von Giften in die dicken Gedärme; obgleich man nicht im Stande ist, eine passende Erklärung dafür zu geben, ist es dennoch eine hinlänglich bewiesene Thatsache, dass die Aufnahme, besonders narcotischer Gifte, von dem Mastdarme aus rascher stattfindet, als vom Magen aus; beim Strychnin und Morphin soll sich die Schnelligkeit der Aufsaugung vom Rectum aus zu der vom Magen aus wie 5 : 7 verhalten. Dies ist hinreichend, um die Ansicht, als könne man getrost die doppelte Menge eines wirksamen Stoffes in Klystirform appliciren, statt der, welche man per os zu reichen gewöhnt ist, zu widerlegen.

5. Einführung in den Magen. Die Wirksamkeit der Gifte wird jedoch sowohl durch die Menge und Qualität des Mageninhalts, wie auch je nach der Innervation dieses Organs modificirt.

6. Application unter und auf die Haut; hier entstehen einige Differenzen hinsichtlich der Schnelligkeit der Wirkung durch die Wahl der Applicationsstelle; zufolge vergleichender Versuche an Thieren sollen die allgemeinen Erscheinungen rascher bei Application von Giften in Hautwunden an dem Unterleibe auftreten, als bei solchen auf dem Rücken, was durch den grösseren Gefässreichthum jener Region sich erklärt.

7. Unmittelbare Berührung mit blossgelegten Nervenstämmen; hier soll sich die Wirkung selbst nicht über die berührte Stelle ausdehnen; die hierauf bezüglichen Proben, mit gleichem negativen Resultate auch an den Nervencentren angestellt, bedürfen weiterer Bestätigung.

10 Das Wesen der tödtlichen Wirkung der Gifte, das Wie und Warum, oder die eigentliche Weise der ursprünglichen feindlichen

Einwirkung (*Modus operandi*) derselben, ist bis jetzt noch nicht aufgehellt.

Die in früheren Jahrhunderten aufgestellten Erklärungen einer mechanischen Einwirkung durch „scharfe Widerhäkchen“ oder einer dynamischen durch Antipathie oder durch Abkühlung des „Calidum innatum“ sind natürlich in keiner Weise annehmbar, jedoch ebenso ungenügend die auf chemische Anschauungen gegründeten Erklärungen der neueren Zeit, bei welchen die Gährungs- und Contact-Theorie eine Rolle spielen. Obgleich letztere Ansicht bei einigen Giften nicht ganz zu verwerfen ist, so reicht sie jedoch keineswegs zur allgemeinen Erklärung aus.

Dennoch hat man, nach den beobachteten Erscheinungen, aus den Wahrnehmungen an den betroffenen Organen zwei wesentliche Wirkungsweisen unterschieden, welche man als örtliche (topische) und entfernte (secundäre) bezeichnet; mitunter können beide in höherem oder geringerem Maasse vereinigt auftreten.

Bei den Alten war das durch Gifte erfolgende Erlöschen des „Calidum innatum“ eine der beliebtesten Erklärungen der Wirkung, obgleich im Grunde damit eigentlich nichts erklärt war. In neuerer Zeit scheint Brown Sequard einiges Gewicht auf diese Anschauung zu legen, indem er hervorhebt, dass er bei seinen Versuchen an Thieren constant Temperaturverminderung beobachtet habe. Doch dürfte letztere wohl eher als Folge, denn als Ursache zu betrachten sein (§. 147).

11 Die örtliche Wirkung der Gifte (*Actio localis* s. *topica*) besteht in einer chemischen Einwirkung auf die Gewebe, welche unmittelbar von denselben berührt werden, und zwar in der Weise, wie dies z. B. durch starke Säuren, Alkalien und alle sogenannten Aetzmittel stattfindet; oder in Reiz und Entzündung, wie bei Arsenik, Sabina, Canthariden, oder auch in theilweiser oder allgemeiner Lähmung, welche letztere bei der Einwirkung der meisten reinen Narcotica Platz greift.

Die chemische Einwirkung ist ziemlich verschieden, sowohl ihrer Art nach, als nach dem Grade; die Gewebe werden zuweilen erweicht oder aufgelöst, andere Stoffe dagegen üben mehr eine schrumpfende, zusammenziehende Wirkung aus. Zuweilen findet man nur das Epithel der Schleimhäute, ein anderes Mal dagegen alle Gewebsschichten des Magens und Darmtractus ergriffen; die Wirkung beschränkt sich in gewissen Fällen nicht nur auf die genannten Organe, sondern erstreckt sich durch Endosmose, oder nach Perforation des Magens, auch auf die angrenzenden Gewebe, Gefässe und Nerven.

12 Die entfernte (constitutionelle) Wirkung der Gifte (*Actio remota*, s. *generalis*) wird aus der mehr oder minder rasch erfolgenden Affection entfernter gelegener Organe, besonders des Gehirns, Rückenmarks, des Herzens und der Lungen etc. geschlossen.

Bezüglich der Art und Weise ihres Auftretens bietet dieselbe eine viel grössere Verschiedenheit dar als die örtliche Wirkung; die Ansichten über das Zustandekommen derselben sind ziemlich abweichend, obgleich man, wie es scheint, zwei Hauptrichtungen, durch die Blutbahn oder längs der Nervenwege anzunehmen berechtigt ist; die Wirkung kann erfolgen:

1. Durch Absorption, welche durch das Blut ermittelt wird, und jedenfalls die gewöhnliche Weise ist.

2. Durch Fortpflanzung von Seiten der Nerven, welche nur ausnahmsweise vorkommt und noch ziemlich problematisch ist, obgleich nicht geleugnet werden kann, dass unter gewissen Verhältnissen die betroffenen Organe unter dem Einflusse der Sympathie stehen.

Zuweilen können beide Wirkungsweisen mehr oder weniger zusammenlaufend auftreten.

1. Entfernte Wirkung durch das Blut.

13 Bei Absorption durch das Blut gehen die giftigen Substanzen entweder als solche, oder zuweilen auch erst, nachdem sie vorher eine Veränderung in ihrem physisch-chemischen Zustande erfahren haben, durch die Wandungen der Gefässe in den Blutstrom über.

Das Verhalten des Blutes hinsichtlich seiner Wirkung auf entferntere Organe kann dabei ein zweifaches sein: Entweder es verhält sich nur passiv als Transportmittel oder Träger des Giftes, oder dasselbe wird primär in seiner Zusammensetzung verändert, so dass eine wirkliche Blutvergiftung (*Toxicohaemia*) entsteht, in welchem letzteren Falle es dann mehr activen Antheil an dem Auftreten der entfernteren oder allgemeinen Störungen im Organismus nimmt. Die in dem Blute stattfindenden Veränderungen sind nur wenig bis jetzt bekannt; dieselben bestehen entweder in einer grösseren Verflüssigung oder gänzlichen Entmischung desselben, oder auch in einer Coagulation des Faserstoffes, oder sie werden in einer mangelnden Oxydationsfähigkeit oder in einer Veränderung der Blutkörperchen gesucht.

14 Die wesentlichste natürliche und chemische Bedingung für eine Wirkung durch Absorption liegt in der Auflöslichkeit des giftigen Stoffes.

Es hat sich als allgemeiner Grundsatz ergeben, dass die Wirkung der Gifte eine um so schwächere und trägere ist, je geringer das Lösungsvermögen derselben sich erweist; aus diesem Grunde sollen die Metalle in nicht oxydirtem Zustande in der Regel keine giftige Wirkung ausüben. Doch macht das Quecksilber, zufolge seiner Eigenschaft, äusserst fein vertheilt werden zu können, eine Ausnahme von dieser Regel, und dasselbe wird auch für Gold in feinvertheiltem Zustande, für metallischen Arsenik, Zink, Kupfer, Blei und andere theils einer Ueberführung in Dampfform fähige oder auch für kleine, in Dämpfen mitgerissene Metallpartikelchen behauptet.

Dennoch scheint eine Wirkung solcher fein zertheilter Metalltheilchen, welche natürlich durch ihren physischen Zustand leichter einer Oxydation zugänglich sind, erst in oxydirtem Zustande aufzutreten und es ist die Annahme einer Wirkung des Quecksilbers, z. B. als Metall, durchaus noch nicht genügend erwiesen.

Doch ist grosse Vorsicht bei der Annahme, als seien unlösliche Substanzen unwirksam, nöthig, namentlich kann dieses nicht für die in Wasser unlöslichen Stoffe angenommen werden. Eine Anzahl in Wasser mehr oder minder unauflöslicher Körper, wie Baryta carbonica, Cuprum arsenicosum, Plumbum carbonicum, Calomel, Bismuthum subnitricum, Morphium, Strychnin etc. sind nichtsdestoweniger giftig. Dies erklärt sich aus dem Umstande, dass der saure Magensaft, die alkalischen Flüssigkeiten des Darmcanals, die Chlorverbindungen der genossenen Speisen etc. als Lösungsmittel auftreten.

Obgleich diese Erklärung jedenfalls die richtige ist, wird dieselbe dennoch zum Theil angefochten, indem man auch Vergiftungen zu Stande brachte mit in Säuren auflöslichen Stoffen, nachdem der Magensaft durch Magnesia neutralisirt war. Selbst die völlige Unlöslichkeit einiger Stoffe in den Flüssigkeiten des Körpers bildet keinen Beweis für die Unmöglichkeit einer Absorption, wie dies von Oesterlen, Eberhard, Donders und Mensonides bewiesen wurde, welche Kohlenpulver, Berlinerblau, Schwefel, nach wiederholter Darreichung, als mikroskopische Partikelchen in dem Blute fanden; doch ist auch möglich, dass diese Stoffe mechanisch in die Gefässe eindringen.

15 Die Absorption der Gifte ist durch eine grosse Anzahl physiologischer Versuche mit Sicherheit nachgewiesen; man hat gelöste, in tödtlichen Gaben Thieren durch eine Hautwunde beigebrachte Gifte bis in die entlegensten Körpertheile verfolgt.

1. Bringt man die Lösung eines Giftes, z. B. von Extractum nucis vomicae, in Berührung mit der blossgelegten, gut isolirten Wand einer Vene, so sieht man, dass die Lösung immer weniger wird, endlich verschwindet, worauf dann Vergiftungssymptome auftreten.

2. Unterbindet man vorher die grossen Gefässe dieses Körpertheils, oder man setzt einen Schröpfkopf auf die vergiftete Körperstelle, so treten die Vergiftungserscheinungen nicht eher ein, als bis man die Ligatur löst oder den Schröpfkopf entfernt.

3. Werden alle Weichtheile, mit Ausnahme der Blutgefässe, durchschnitten, so treten Vergiftungserscheinungen ein, selbst auch dann, wenn die Gefässe mit durchgeschnitten und mittelst eines Röhrchns die beiden Enden in Verbindung gebracht wurden.

4. Wenn man sogleich nach Application des giftigen Stoffes die Hauptvene des betreffenden Theils anschneidet und dadurch das Zurückströmen des Blutes nach dem Hauptvenenstamm hindert, so tritt keine giftige Wirkung ein. Das ausfliessende Blut zeigt dagegen, anderen Thieren beigebracht, giftige Eigenschaften.

Diese und verschiedene andere Versuche, besonders mit Blausäure, Opium, Upas, Curare etc. angestellt und unter verschiedenen Modificationen wiederholt, wurden durch Barry, Blacke, Brodie, Emmert, Fontana, Hering, Magendie, Müller, Vernière, Viborg etc. unternommen und von Anderen bestätigt.

16 Die Aufnahme der meisten Gifte in das Blut und ihre thatsächliche Verbreitung im Körper wird durch die chemische Untersuchung vollständig bewiesen. Selbst nach der Application derselben auf die Haut oder in einer Hautwunde gelingt meist der Nachweis in dem Blute, dem Speichel, der Cerebrospinalflüssigkeit, in dem Harn, der Amnion-Flüssigkeit, wie auch besonders in der Leber.

Obgleich der Nachweis für einige Stoffe noch nicht, oder nicht immer geliefert werden konnte, was namentlich der Fall ist, wenn dieselben flüchtiger Natur sind und rasch den Organismus verlassen oder wenn sie schneller Zersetzung unterworfen sind, so ist derselbe doch immer möglich für die meisten metallischen Gifte und für viele Pflanzenalkaloide, wenn dieselben charakteristische Reactionen besitzen. Zudem haben die letzteren Jahre uns viele verschiedene Methoden für die chemische Untersuchung und den Nachweis giftiger Alkaloide an die Hand gegeben, wofür wir besonders Bouchardat, Flandin, Stas, Otto und Anderen verpflichtet sind.

17 Der Uebergang gelöster Gifte in den Blutstrom wird, theilweise wenigstens, nach den Gesetzen osmotischer Strömungen erklärt. Er findet nicht nur statt durch die Venen und Capillaren, obgleich dies Einige annehmen und diese jedenfalls auch die Hauptorgane für die Absorption der Gifte bilden, sondern es scheinen auch

die kleineren Arterienästchen und die Lymphgefässe dabei betheiligt zu sein. Durch die letzteren kommt allerdings die Absorption, besonders die der narcotischen Gifte, sehr langsam zu Stande, so dass es sogar bei einigen Versuchen schien, als ob sie gar nicht dabei betheiligt seien und diese Gifte nicht in den Blutstrom überführten. Henle sprach deshalb die Vermuthung aus, dass die Wandungen derselben, durch die Narcotica örtlich gelähmt, unfähig seien sich zu contrahiren, weshalb diese Gifte nicht weiter fortbewegt würden. Diese Annahme schien zuerst durch physiologische Untersuchungen von Behr und später durch von Dusch eine Bestätigung zu finden, bis jedoch Bischoff, Ludwig, Stannius und Lechler sich überzeugten, dass dieselben dennoch bei der Absorption, wenn auch nicht aller Gifte, sich betheiligen.

Für die Chylus-Gefässe haben jedoch die angestellten Versuche ergeben, dass sie verschiedene Gifte, wie die Arsenicalia, die Antimonialia, die Alcoholica etc. nicht aufnehmen, wenigstens wurde zu wiederholten Malen die Abwesenheit dieser Stoffe in dem Chylus constatirt.

18 Die Absorption der Gifte kann hinsichtlich des Grades und der Schnelligkeit durch folgende Umstände eine Abweichung erleiden:

1. Durch den Grad der Dichtigkeit und des Blutreichthums der verschiedenen Körpertheile oder Organe, auf welche sie einwirken (§. 9).

2. Durch reichlichere oder geringere Anfüllung der genannten Gefässe; in ersterem Falle findet die Absorption weniger kräftig statt, im anderen stärker und rascher, wie sich aus Versuchen an Thieren ergiebt, wo man dieselbe nach Injection von Wasser in die Venen verlangsamt findet und dagegen nach Entleerung der letzteren durch reichliche Blutentziehung beschleunigt.

3. Durch den Zustand des Magens und Darmcanals; sie findet bei leerem Magen lebhafter, bei gefülltem nur langsam statt.

4. Durch die Art der Gifte selbst; so sollen flüchtige Stoffe (*diffusibilia*) im Allgemeinen schneller eindringen und werden vielleicht auch mit grösserer Schnelligkeit fortbewegt.

5. Durch den Einfluss gewisser Beimengungen; so soll die Aufnahme von Giften durch gleichzeitige Darreichung von Spirituosen beschleunigt, dagegen durch Opiacea und grosse Gaben von Zucker verlangsamt werden.

Bouchardat und Sandras haben bei Gelegenheit ihrer Versuche über die Verdaulichkeit des Zuckers gefunden, dass, wenn man

Thieren viel Zucker reicht, die Aufsaugung der Nahrung aus dem Magen und Darmcanale augenscheinlich verzögert werde. Sie erklären dies Phänomen mit dem bekannten Gesetz Dutrochet's, nach welchem die endosmotische Strömung in dem Verhältnisse abnimmt, als die ausserhalb der Membran befindlichen Flüssigkeiten an Dichtigkeit zunehmen.

2. Entfernte Wirkung durch Nervenleitung.

19 Diese, die sogenannte Actio sympathica, will van Hasselt nicht verworfen wissen und zwar aus folgenden Gründen:

Obgleich der Uebergang der meisten Gifte in den Blutstrom feststeht, so liefert dieses Verhalten keinen Beweis, dass dies der einzige Weg sei, auf welchem sie ihre deletäre Wirkung entfalten. Neben diesem Wege kann ganz gut ein zweiter, der der Nervenleitung, bestehen. Der gegenwärtige Begriff der Actio sympathica unterscheidet sich jedoch wesentlich von dem älterer Zeit, wo man unter Sympathie und Antipathie irrthümlich eine an keinen Stoff gebundene Wirkung sich vorstellte, sogar an eine Wirkung aus der Entfernung dachte.

Bei dieser Wirkung, welche sich viel weniger beweisen lässt, als die Absorption, wird angenommen, dass der örtliche, stoffliche Eindruck, welchen einige Gifte auf die peripherischen Nervenenden, besonders aber auf das Gangliensystem ausüben, hinreichen kann, auch ohne Absorption oder besser, unabhängig von derselben, heftige, selbst tödtliche, centrale Erscheinungen zu veranlassen. Van Hasselt unterscheidet ferner, je nach dem Grade der Einwirkung auf das Nervensystem oder der Veränderung in demselben, bei der Actio sympathica:

1. sympathische Wirkung mit örtlichem,
2. sympathische Wirkung ohne wahrnehmbaren örtlichen Insult.

Als Beweis für das Abhängigsein sympathischer Wirkung von einer Einwirkung auf die Nerven und das Gangliensystem führt van Hasselt noch an, dass dieselbe wenig oder gar nicht vorkommt bei der Application von Giften auf die Gliedmaassen oder an der Oberfläche des Rumpfes, dass dieselbe jedoch mehr beobachtet wird bei einer Einwirkung auf die Mucosa des Tracts oder der Luftwege. Dass eine sympathische Wirkung auch durch den Einfluss von Giften auf die innerste Membran der Blutgefässe zu Stande komme, ist eine gesuchte Hypothese von Addison und Morgan, welche hinreichend schon dadurch widerlegt wird, dass die Tunica intima keine Nerven besitzt.

a. Die sympathische Wirkung mit örtlichem Insulte, von Einigen mit dem Namen „allgemeine Reaction“ belegt, äussert sich namentlich bei Vergiftungen mit scharfen, chemisch eingreifenden, irritirenden Giften. 20

Es entsteht hier eine plötzliche, vernichtende Einwirkung auf die Gefühlsnerven, welche, wenn sie sich sehr ausbreitet, kräftig und lange anhaltend ist, schaden oder sogar tödten kann, durch nachfolgende Erschöpfung der Function der Nervencentren, wie dies zuweilen der Fall ist nach heftigen Schmerzen, besonders bei grösseren chirurgischen Operationen.

Als Beispiel hierfür führt man die allgemeinen Erscheinungen an, welche bei örtlicher Affection des Magens durch Mineralsäuren auftreten; diese sind anfänglich sicher nicht Folge der Absorption; auch erfolgt hier der Tod meistens viel rascher, als dass man denselben mit den Störungen in den Verrichtungen dieses Organs, oder mit der aufgehobenen Ernährung erklären könnte.

b. Die sympathische Wirkung ohne wahrnehmbaren örtlichen Insult (*Actio sympathica stricte sic dicta* s. *dynamica*) scheint nur ausnahmsweise bei den am kräftigsten wirkenden flüchtigen Narcotica, wie Blausäure, Coniin etc., aufzutreten, bei welchen die allgemeine Wirkung mit so überraschender Schnelligkeit sich offenbart, dass kaum eine befriedigende Erklärung möglich ist. Nach einem, besonders von englischen Toxikologen gebrauchten Ausdrucke soll dieselbe durch eine Art von „elektrischem Choc“ auf das Nervensystem (in diesem Falle mit einer Erschütterung des letzteren zu vergleichen) zu Stande kommen. Der Tod soll hierbei in Folge einer Commotio, besonders des Plexus solaris, eintreten, wenngleich auch keine elementäre Veränderung an dem Orte der Einwirkung zu bemerken ist. Eine zweite Analogie ist noch zu finden in dem plötzlichen Auftreten belangreicher Störungen in den Verrichtungen, sowie in tödtlichem Ausgange, welche zufolge starker physischer Eindrücke zuweilen Platz greifen. 21

Bezüglich der Annahme der Existenz einer derartigen Wirkungsweise sind die Ansichten sehr getheilt; die meisten französischen und deutschen Toxikologen sind erklärte Gegner einer solchen, während die englischen, besonders Christison und Taylor, auf Addison und Morgan fussend, diese Ansicht vertheidigen, selbst unter Adoption gewisser Hypothesen der italienischen Schule mitunter mit Uebertreibung.

Die Gegner der berührten Annahme sympathischer Wirkung nahmen an (und zwar wohl mit Recht), dass die deletäre Wirkung 22

der Gifte nicht durch das Nervensystem, sondern nur durch Vermittelung des Gefässsystems zu Stande käme. Zur Begründung führen sie an:

1. Eine Reihe zahlreicher Versuche an Thieren, sowohl mit directer Application von Giften auf blossgelegte Nerven, als auch direct auf das Gehirn und das Rückenmark ohne Entstehen einer allgemeinen Wirkung, spricht entschieden gegen die Möglichkeit einer Wirkung durch die Nerven; durchschneidet man die Nerven eines Körpertheils, in welchen man Gift applicirte, so tritt dennoch Vergiftung ein.

2. Nach den bekannten Untersuchungen bezüglich der Schnelligkeit der Absorption und der Circulation des Blutes selbst, kann diese ganz gut in Einklang gebracht werden mit der Schnelligkeit der Wirkung der meisten plötzlich tödtenden Gifte. Es dürfte deshalb auch überflüssig sein, eine nicht bekannte Wirkungsweise annehmen zu wollen, wo bekannte physiologische Thatsachen hinreichen, das Zustandekommen der giftigen Wirkung klar zu machen.

23 Die Vertreter der sympathischen Wirkung erkennen die Gültigkeit der auf die ersteren Versuchsreihen sich gründenden Beweise, obgleich sie nicht absolut stichhaltig seien, an und geben zu, dass in der Regel die entferntere Wirkung durch Absorption zu Stande komme. Dagegen halten sie den anderen Beweisen entgegen, dass eine genaue Zeitbestimmung für den Eintritt der entfernten Wirkung bei den betreffenden Versuchen nicht gegeben sei. Die Annahme einer sympathischen Wirkung könnte demnach so lange bestehen, bis bewiesen wäre, dass die stoffliche Ankunft der Gifte in den Centralorganen und der Eintritt der ersten Vergiftungserscheinungen durch die Schnelligkeit der Absorption und die rasche Durcheilung der Blutbahn hinreichend erklärt werden könnte. Nimmt man mit Müller den Zeitraum für das Durchdringen aufgelöster Gifte durch die Wandungen der kleinen Gefässe bei dem Menschen nur zu einer Secunde an, ferner nach Volkmann den für die Circulation der Blutmenge zu 65 Secunden, oder sogar mit Hering den kürzesten Zeitraum für die Ausbreitung der Gifte durch den Körper zu 20 Secunden oder selbst mit Blacke als durchschnittliche mittlere Zeit 9 Secunden, so zeigen dennoch wiederholte Versuche und Beobachtungen, dass namentlich bei Injectionen mit Coniin, Blausäure, Chloroform, die ersten Symptome und selbst der Tod in viel kürzerem Zeitraume eintritt, angeblich sogar nach 3 bis 4 Secunden. Blacke hat jedoch mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass bei

diesen Versuchen ausser Acht gelassen wurde, dass der Blutumlauf bei den verschiedenen Thierclassen hinsichtlich seiner Schnelligkeit sehr differirt; bei Pferden giebt er dieselbe zu 16 Secunden, bei Hunden zu 12, bei Vögeln selbst zu 6, bei Kaninchen zu 4 Secunden (?) an. Dieser Umstand ist wichtig genug, um bei späteren derartigen Versuchen darauf Rücksicht zu nehmen.

24 Nach den besonderen Organen, auf welche vorzugsweise die entfernte Wirkung, sowohl durch Absorption, als durch Nervenleitung sich zu richten scheint, oder in welchen die Gifte nach der Absorption sich am meisten ansammeln (localisiren), wird auch eine specifische Wirkung der Gifte angenommen.

So äussern einige derselben ihre Wirkung vorwaltend auf das Gehirn, z. B. Opium, Belladonna; andere auf das Rückenmark — Strychnin, Picrotoxin, andere auf beide Organe zugleich — Blausäure, Alkohol. Einige bringen Störungen in den Verrichtungen des Herzens — Digitalis, Nicotiana, andere in denen der Lunge, wie die Antimonialia, hervor; ferner äussern gewisse Gifte ihre früher oder später auftretende Wirkung besonders auf die Nieren und die Sexualorgane, wie die Canthariden, Phosphor, andere wieder auf die Speicheldrüsen, wie die Mercurialia.

In älteren Zeiten (Mercurialis u. A.) wurde das Herz als dasjenige Organ, auf welches die Gifte ausschliesslich ihre deletäre Wirkung richten sollten, angenommen; in der neueren Zeit versuchte Emmert eine ähnliche Ansicht für das Rückenmark aufzustellen.

25 Der Begriff einer specifischen Wirkung erfordert jedoch eine gewisse Beschränkung, indem man dabei die primitive und secundäre entfernte Wirkung der Gifte zu unterscheiden hat.

Die ursprüngliche (primitive) Einwirkung beschränkt sich, zuweilen erst nach Veränderung der Blutmischung, meist auf die Nervencentra. Die Störungen in den Verrichtungen der übrigen Organe sind dagegen gewöhnlich als nachfolgende (secundäre) zu betrachten.

Hieraus folgt, dass die im vorigen Paragraphen angeführten Beispiele nur als solche einer secundären Wirkung zu betrachten sind. Namentlich wird die Existenz einer primitiven Einwirkung auf das Herz und die Lungen in Zweifel gezogen und kann, trotz vieler umsichtiger Versuche, noch nicht als nachgewiesen betrachtet werden. Einige begründen eine specifische Wirkung auf das Herz, aus einer vorhandenen gleichmässigen Anfüllung aller Höhlen desselben mit

Blut; Andere daraus, dass der Herzschlag mitunter sogleich nach dem Tode weder auf mechanische noch galvanische Reizung wieder hervorgerufen wird. Blacke machte einige dahinzielende Versuche an lebenden Thieren mit dem Hämodynamometer von Poiseuille und nimmt eine specifische Wirkung auf das Herz dann an, wenn unmittelbar der Druck des arteriellen Blutstroms auf die Quecksilbersäule dieses Apparates vermindert wird. Specifische Wirkung auf die Lunge nimmt er an bei vermehrtem Drucke des arteriellen Stromes, welcher nach seiner Ansicht eine primitive Hemmung in der Circulation der Lungen andeutet. Da er jedoch bei seinen Versuchen sich nur auf Injection von Giften in die Blutgefässe beschränkte, so glaubt Hasselt, dass seine Ansicht noch der Bestätigung bedarf, indem diese Art des Beibringens von Giften unnatürlich ist und in der Regel zu unmittelbaren Störungen in der Circulation und Respiration Veranlassung geben muss.

26 Eine ursächliche Erklärung der specifischen Wirkung kann noch nicht gegeben werden; man kann nur Muthmaassungen darüber aufstellen, wie:

1. Vorhandensein eines physischen Unterschiedes in dem Lumen und dem Grade der Vertheilung der Capillare in den verschiedenen Geweben, weshalb einige in die Circulation aufgenommene Stoffe nur in denjenigen Organen zurückgehalten werden, wo die feinsten Gefässe sich finden.

2. Differenz in der chemischen Verwandtschaft gewisser Gifte zu Säuren, Alkalien, Eisen, Eiweiss, Leim, Fett, welche in besonderen Organen oder in organischen Flüssigkeiten in grösserer oder geringerer Menge sich vorfinden. Dadurch sollen die giftigen Stoffe in bestimmten Organen niedergeschlagen oder zurückgehalten werden, in anderen stärker wirkende Verbindungen sich bilden etc.

3. Dynamischer Unterschied hinsichtlich der Reizempfänglichkeit der Organe oder der Empfindlichkeit der Gewebe bei Berührung mit diesen oder jenen Giften.

Was nun hier der Fall sein möge, immer bleibt es räthselhaft, warum dieselben Gifte einmal mehr auf diese, ein anderes Mal auf jene Organe zu wirken scheinen, wovon man sich durch die so abweichend auftretenden Vergiftungsformen, besonders bei chronischer Blei-, Quecksilber oder Jodintoxikation, genügend überzeugen kann. Vielleicht sind diese Abweichungen allein von individueller krankhafter Prädisposition gewisser Systeme oder Gewebe abhängig.

Die Entfernung oder Ausscheidung (*Eliminatio*) aufgenommener Gifte aus dem Blute, den verschiedenen Geweben und Organen geschieht nicht für alle die giftigen Stoffe mit derselben Schnelligkeit und Vollkommenheit. 27

Einige, besonders die anorganischen, werden in der Regel früher oder später, entweder in ihrer ursprünglichen Form oder als nur wenig bekannte Verbindungen ausgeschieden. Andere, namentlich die organischen Gifte, können nicht immer in den Ausscheidungen nachgewiesen werden, werden auch theilweise umgesetzt oder muthmaasslich auch im Körper selbst verwendet.

Die Elimination der anorganischen Gifte findet langsamer statt als die der organischen, wahrscheinlich, weil erstere mehr die Tendenz zeigen, feste Verbindungen einzugehen; die letzteren, besonders die flüchtigen, werden schneller eliminirt. Deshalb ist auch der lange fortgesetzte Gebrauch von stark wirkenden Mitteln aus dem anorganischen Reiche gewöhnlich gefährlicher als von solchen aus dem organischen Reiche, indem letztere viel seltener, erstere öfter chronische Vergiftungsformen hervorrufen.

Bei Kaninchen erfolgt auch die Elimination von Metallgiften, vielleicht in Folge der schnelleren Circulation, ziemlich schnell. Bibra konnte bei solchen, nach einer chronischen Vergiftung mit Kupfer, Arsenik, Antimon, schon drei Wochen nach Darreichung der letzten Dosis diese Gifte nicht mehr in der Leber vorfinden. Derselbe glaubt, auch ferner gestützt auf ähnliche Beobachtungen von Duflos und Hirsch, dass man annehmen könne, dass die Metallgifte durchschnittlich nach Verlauf von sechs Wochen gänzlich aus dem Körper ausgeschieden seien (?), wovon nur das Quecksilber eine Ausnahme mache.

Diese Angaben stimmen allerdings überein mit den Versuchen an Schafen, welche Flandin anstellte; Orfila jun. will dagegen nicht nur einen längeren Zeitraum für die Elimination gefunden haben, sondern auch ziemliche Differenz in demselben bei den verschiedenen Metallen.

Auf die Schwierigkeit ihrer Elimination scheint sich bei einigen Giften die zuweilen beobachtete cumulative Wirkung derselben zu gründen. 28

Durch Anhäufung giftige Stoffe (*Venena accumulantia* s. *accumulativa*) nennt man diejenigen Stoffe, welche in kleinen, wiederholt gereichten Gaben dem Körper zugeführt, längere Zeit scheinbar sehr gut vertragen werden, bis plötzlich Erscheinungen von Vergiftung,

zuweilen selbst dann erst, wenn der Gebrauch schon einige Zeit ausgesetzt war, eintreten.

Die meisten hierher gehörigen finden sich unter den Mineralstoffen, und zwar sind die bekanntesten das Blei, Quecksilber, Jod; dennoch giebt es auch derartige Pflanzengifte, besonders die Digitalis, dagegen sind die Angaben bezüglich cumulativer Vergiftung durch Colchicum und verdünnte Blausäure etwas zweifelhaft. Von den Alten wurde diese Wahrnehmung verkehrt aufgefasst und übertrieben; dieselben betrachteten solche Gifte als eine eigenthümliche Classe, die „schleichenden" Gifte, welche nach festen Berechnungen, theils nach Verlauf von Wochen oder Monaten, selbst an einem bestimmten Tage oder zur bestimmten Stunde ihre Wirkung begönnen, aber dann auch sicheren Tod brächten.

29 Die Anhäufung der Gifte wird als eine stufenweise zu Stande kommende Sättigung des Organismus mit einer zureichenden Dosis toxica des betreffenden Stoffes betrachtet.

Mit Ausnahmen hat man, besonders für Metallgifte, ausser der Milz, hauptsächlich die Leber als dasjenige Organ betrachtet, in welchem unter gewissen Umständen diese Gifte mehr als sonst sich anhäufen (localisiren) sollten. Bouchardat erklärt die Anhäufung des Giftes in der Leber bei chronischer Blei- oder Kupfervergiftung in folgender Weise: Die giftigen Stoffe werden in die venösen Gefässe der Baucheingeweide aufgenommen, von wo aus sie in die Leber gelangen, grösstentheils in die Galle übergeführt und mit dieser in das Duodenum ergossen werden. Bei der Passage durch das Darmrohr wird nun das Gift gleichzeitig mit der neu eingeführten Dosis wieder durch das Pfortadersystem aufgenommen und kehrt wieder in die Leber zurück. Dieser Kreislauf geht unaufhörlich fort, bis schliesslich die angehäufte Menge gross genug ist, eine starke örtliche Wirkung auf den Darmcanal auszuüben. Mit dieser Erklärung stimmen auch die Beobachtungen von Bertozzi, Flandin, von Gorup-Besanez, Bibra, Harless, Heller und Anderen überein, wonach man diese und andere Mineralgifte am besten und in der grössten Menge in der Leber auffinden kann.

30 Die Elimination findet nicht für alle Gifte durch dieselben Organe, wenigstens nicht mit gleicher Stärke statt, am häufigsten auf folgenden Wegen, welche häufig zu gleicher Zeit derselben dienen:

1. Durch die Nieren. Arsenik und Antimon-Verbindungen, wie auch eine grosse Anzahl anderer Gifte, können, zugleich mit oder

ohne vermehrte Se- und Excretion des Harns, das Blut verlassen. Im Beginne der Vergiftung ist dieser Weg zuweilen ganz oder theilweise durch Strangurie oder Retention verschlossen. Die Elimination kann übrigens Tage und Wochen anhalten, wobei jedoch zuweilen dieselbe auch zeitweise ausgesetzt wird.

2. Durch die Haut. Einige Metalle, angeblich selbst Blei und Quecksilber, besonders jedoch narcotische Gifte und von diesen die Opiacea, können, unter gleichzeitig vermehrter Schweisssecretion, durch diese eliminirt werden. Doch besitzen wir dafür nicht so viele Beweise, wie für die vorige Weise der Elimination.

3. Durch die Leber; obgleich einige Gifte in derselben zurückgehalten werden sollen (§. 29), kann dennoch dieses Organ unter anderen Verhältnissen, besonders bei gleichzeitigem Bestehen von Erbrechen und Durchfall, ohne Zweifel auch zur Ausscheidung von Giften unter vermehrter Gallenabsonderung, mitwirken. Griesinger führt als Beweis, dass in dem Magen oder von der Haut aufgenommene Gifte mit der Galle in den Darmcanal ausgeschieden werden, die Thatsache an, dass die Schleimhaut des Duodenum und Jejunum, bei irritirenden Giften häufig dicht an der Mündung des Ductus choledochus, am stärksten ergriffen sei.

4. Durch die Lungen; mit den gewöhnlichen Producten der Lungenausscheidungen werden viele flüchtige Gifte entfernt, wie die Alcoholica, Aetherea, Camphor, wie auch einige flüchtige, narcotische Principe. In zweiter Reihe sollen auch unter vermehrter Bronchialsecretion einige Metallgifte, namentlich Antimon- und Kupferverbindungen, durch die reichlichere Abscheidung des Schleims in den Luftwegen, ausgeschieden werden (?).

5. Durch die Speicheldrüsen; es ist allgemein bekannt, dass namentlich Quecksilber- und Jod-Verbindungen unter bedeutendem Speichelflusse wenigstens theilweise durch diese eliminirt werden können.

6. Durch den Darmcanal; die Ausscheidung aufgenommener Gifte längs des Darmtracts ist noch nicht hinreichend gewürdigt; ebenso wie die Schleimhaut der Gedärme sehr für die Absorption der Gifte geeignet ist, scheint dieselbe auch als wichtiges Organ für die Elimination auftreten zu können. So wurde sicher beobachtet, dass einige Metallgifte, namentlich Sublimat und weisser Arsenik, wahrscheinlich auch Blei und Antimon, zuweilen, sowohl auf die Haut als in Blutgefässe applicirt, sichtbare Wirkung im Darmcanal hervorbringen und auf chemischem Wege in dem Darmschleim und in den Fäces nachgewiesen werden können. Ebenso spricht die Ausscheidung schädlicher Gase, namentlich mephitischer Effluvien,

welche bei längerem Aufenthalte in Präparirsälen von Anatomien durch die Lunge aufgenommen wurden, per anum, für eine mögliche Elimination durch das Darmrohr.

31 Die eigenthümlichen Störungen in dem Organismus, der Krankheitszustand, welcher durch Gifte zu Stande gebracht wird, sind mit der Bezeichnung „Vergiftung", „*toxicatio* s. *intoxicatio*", belegt worden. Dieselbe unterscheidet sich wesentlich hinsichtlich des Verlaufs, der Dauer und des Grades.

Ihrem Wesen nach differirt dieselbe nach der Art und Weise der Wirkung der speciellen Gifte, weshalb dafür keine allgemeine nosologische Definition aufgestellt werden kann; Versuche, welche dahin zielten, wurden von Einigen vergebens gemacht (§. 10).

So definirte Sobernheim die Vergiftung als eine „Lähmung der organischen Reaction"; die Einwirkung auf die Lebenskraft sei eine so unverhoffte, verrätherische, dass keine heilsame organische Reaction zu Stande komme.

32 Je nach dem Verlaufe dieser Störungen unterscheidet man:

1. Rasche (acute) Vergiftung, *Intoxicatio acuta*; diese entwickelt sich rasch nach Darreichung einer grossen Menge Gift auf einmal.

2. Schleichende (chronische) Vergiftung (*I. chronica*); diese kommt langsamer oder schneller zu Stande, je nachdem sie primär oder secundär veranlasst wird:

a. Primäre chronische Vergiftung (*I. chronica primitiva* s. *lenta*) wird dann angenommen, wenn die Symptome einer Intoxikation, ohne anfänglich bemerkt zu werden, durch wiederholte Darreichung kleiner Mengen des Giftes, wie z. B. bei der gewöhnlichen Bleikolik, verursacht werden.

b. Secundäre chronische Vergiftung (*I. chronica secundaria* s. *consecutiva*) ist einfach als Uebergang einer acuten Vergiftung in Folge- oder Nachkrankheiten zu betrachten, namentlich auf ätzende Gifte, nach Intoxikation mit Mineralsäuren, z. B. wo oft Verschwärung des Magens mit allgemeiner Abmagerung entsteht.

3. Aussetzende Vergiftung (*I. intermittens* s. *remittens*). Diese Form ist sehr selten; eigentliche Intermission in der Vergiftung ist nie vorhanden, sondern nur eine solche gewisser Symptome. Als solche werden die aussetzenden Tetanusparoxismen nach Vergiftung mit Strychnin- oder Brucin-haltigen Stoffen, wie auch die Anfälle der Wasserscheu durch den Biss toller Hunde erzeugt, betrachtet,

obgleich man hier in der Regel besser von Remission sprechen könnte. Solche wurde schon mehr oder minder deutlich unter anderem bei Arsenik-Vergiftung, bei einer solchen mit Belladonna, mit Schlangengift etc. beobachtet. Scheinbare Intermission kann übrigens auch bei den meisten Giften sich dann zeigen, wenn letztere in kleinen Dosen zu bestimmten Zeiten heimlich gereicht werden.

33 Bei jeder Vergiftung werden zwei Stadien angenommen:

1. Das erste Stadium tritt ein sogleich nach Aufnahme des Giftes; letzteres befindet sich da noch in den ersten Wegen oder anders noch an der Peripherie des Körpers. Dieses Stadium kann, je nach der grösseren oder geringeren Fähigkeit des Stoffes, sich aufzulösen, oder nach dem Grade der örtlichen Einwirkung, von verschiedener Dauer sein.

2. Nach kürzerem oder längerem Zeitverlaufe tritt dann das zweite Stadium auf; in diesem hat die entfernte Wirkung durch Absorption und centrale Verbreitung des Giftes etc. bereits stattgefunden.

Die Unterscheidung dieser Stadien ist von grosser praktischer Wichtigkeit, indem dieselbe die Behandlung bestimmt; doch können dieselben nicht scharf geschieden werden, weil die für das erste Stadium angegebenen Bedingungen sich noch in das zweite Stadium hinüber fortsetzen können. Man kann sogar annehmen, dass in der Praxis nur ausnahmsweise ein selbstständiges Bestehen des ersten Stadiums beobachtet wird.

34 Je nach der Intensität der Vergiftung, den mehr oder minder drohenden Erscheinungen, günstigerem oder schlimmerem Ausgange, geringeren oder belangreicheren Veränderungen in der Leiche etc., werden von einigen Autoren auch verschiedene bestimmte Grade von Vergiftung unterschieden.

In der Praxis ist es jedoch nicht wohl möglich, genaue Grenzen für die verschiedenen Grade festzustellen; der davon für die gerichtliche Medicin erwartete Nutzen ist deshalb auch von den meisten Autoren schon aus dem Grunde bestritten worden, weil eine ähnliche wichtige Eintheilung, wie das bei Verwundungen üblich ist, — „vulnera absolute, per se, per accidens lethalia, vulnera necessario“ und „non necessario-lethalia“ — weder durchgeführt werden kann, noch darf.

Metzger nimmt in seinem Handbuche drei besondere Vergiftungsgrade an; Remer unterscheidet eine vollkommene und eine unvollkommene Vergiftung; Bernt eine leichte und eine schwere.

35 Die Ursachen der Vergiftungen sind sehr verschieden und die Veranlassungen zu denselben sehr mannigfaltig; dieselben stehen in directer Beziehung zu der Menge giftiger Stoffe der drei Naturreiche, mit welchen der Mensch umgeht und welche demselben zu hundertfältigen Zwecken dienen. Die Kenntniss dieser Gifte ist deshalb von höchster praktischer und diagnostischer Wichtigkeit.

Im Allgemeinen theilt man die Vergiftungen nach ihren Ursachen in zufällige und absichtliche; da jedoch in gewissen Fällen nicht genau zu eruiren ist, ob Zufall oder Absicht die Ursache sei, so kann, statt dieser allgemeinen Eintheilung, bei Vergiftungen auch nach den speciellen Ursachen die folgende gewählt werden:

1. Giftmord — absichtliche Vergiftung Anderer.
2. Selbstmord durch Gift, Selbstvergiftung.
3. Vergiftung durch gewerblichen Verkehr mit Giften.
4. Oeconomische Vergiftung; zufällige, in Folge von Verwechselungen etc., in Haushaltungen.
5. Technische Vergiftung — zufolge Aufnahme von Giften bei technischen Manipulationen, durch Unachtsamkeit, Leichtsinn, Unkenntniss etc.

Medicinale Vergiftung, durch zu hohe Dosen etc.

Vergiftung Anderer aus Unvorsichtigkeit (z. B. durch Verwechselungen in Apotheken etc.) unterscheidet man von einer solchen in schlimmer Absicht (*Veneficium dolosum*), als Veneficium culposum.

36 Die absichtliche Vergiftung Anderer, Giftmord, ist unter dem Namen Veneficium s. Venenificatio von Intoxicatio zu unterscheiden (§. 31).

Die Benutzung von Giften zum Morde war schon in den ältesten Zeiten bei allen Völkern bekannt; schon bei Homer finden wir, dass Odisseus bei Ilus, König von Ephyrus, sich nach einem Stoffe zum Vergiften der Pfeile befragt; Medea, eine der berüchtigtesten Giftmischerinnen des Alterthums, theilt Jason giftige Pflanzen mit, um ihm die Erlangung des goldenen Fliesses zu erleichtern. [Creditus (Jason) accepit cantatas protinus herbas Edicitque usum ..... Ovid. Metamorph. Lib. VII.] Ferner kannte auch Medea, wie schon ihre Mutter Hekate, die giftigen Wirkungen des Aconitum: Hujus in exitium miscet Medea quodolim Attulerat secum Scythis aconiton ab oris (Ovid. Met. Lib. VII); ebenso war auch Circe schon im Alterthum wegen ihrer Kenntnisse hinsichtlich der Gifte bekannt (Diodor). Die ältere römische Geschichte erzählt uns von der Locusta, welche unter mehreren Kaisern (namentlich Nero) die Gifte zubereitete, welche diese Tyrannen zu ihren schändlichen Zwecken anwendeten. (Artifex talium (sc. venenorum) Locusta diu

inter instrumenta regni habita. Tacitus Annal.) Im Mittelalter war besonders Italien das Land, welches wohl die meisten Giftmorde aufzuweisen hat; 1492 bestieg Alexander VI. den päpstlichen Thron, ein Scheusal, wie glücklicher Weise die Geschichte nur wenige aufzuweisen hat; derselbe hatte von einer leiblichen Tochter, welche er als Concubine hielt, drei Söhne, wovon besonders Caesar Borgia, Herzog von Valentinois, und eine Tochter Lucretia Borgia, welche Letztere zugleich die Maitresse ihres Vaters und ihrer Brüder gewesen sein soll, berüchtigt waren. [Gordon theilt in seinem „Vie du pape Alexandre VI. et de son fils Caesar" folgende Grabschrift auf Letztere von Pontanus mit: „Hic jacet in tumulo Lucretia nomine, sed re Thaïs, Alexandri filia, sponsa, nurus."] Zahllose Giftmorde wurden von dieser Familie, namentlich von Lucretia, verübt; Alexander selbst starb an einem Gifttranke, der für einen Anderen bestimmt war (Flandin — Traité des poisons, p. 89). Man vermuthet, dass das Gift der Borgia hauptsächlich aus Canthariden bestanden habe, was man aus der für dasselbe bekannten Bezeichnung „Cantarella" schliesst; Andere sprechen von einer Composition, bestehend aus weissem Arsenik und dem Geifer zu Tode gequälter Thiere. 1505 regierte in Russland Ivan der IV., welcher gleichfalls einer der grössten Giftmischer war, von welchem erzählt wird, dass er nur aus Lust mordete, um sich an den Qualen seiner Opfer zu weiden; derselbe war sieben Mal vermählt und soll sämmtliche Frauen vergiftet haben (Leclerc, Histoire de la Russie ancienne Tom. II, p. 288). Auch in Deutschland sind Beispiele aus den Zeiten des Mittelalters bekannt, wo Giftmorde von und an regierenden Fürsten geübt wurden; Heinrich VI. starb an Gift, welches ihm sein Weib Constanze von Sicilien gereicht haben soll; Heinrich VII. wurde, wie schon 1268 König Christoph von Dänemark, durch eine Hostie beim Abendmahle vergiftet. Friedrich II. und Conrad IV. sollen von Manfred, einem ausserehelichen Sohne Friedrich's II., vergiftet worden sein; aus der englischen Geschichte erwähnt Flandin die Familien der Plantagenet's, Tudor's, Stuart's, namentlich aber die Regierungen Heinrich's II., Heinrich's VIII. und Jacob's I., unter welchen die bekannten Giftmorde an Rosamunde Clifford, dem Cardinal Wolsey und dem unglücklichen Sir Thomas Overbury vorfielen. Von französischen Regenten sind besonders hier zu erwähnen Katharina von Medicis und deren Söhne, welche des Missbrauchs der Gifte, zu Staats- und eigenen Zwecken, durch die Geschichte bezüchtigt werden.

Im 17. Jahrhundert tauchte in Italien ein gefürchtetes Gift auf, welches unter dem Namen Aqua Tophana, petite eau de Naples, acquetta di Napoli, manna di santo Nicolas de Bari von einer im Rufe grosser Frömmigkeit stehenden Italienerin, Namens Tophana, bereitet wurde und angeblich ein sehr starkes Gift war, indem vier bis sechs Tropfen hinreichten, einen Menschen zu tödten. Die Anzahl der durch dieses Weib in Rom, Palermo, Paris und Neapel ermordeten Personen soll, ihrem eigenen Geständnisse zufolge, über 600 betragen haben. Die Composition dieses furchtbaren Giftes wird von Einigen für identisch mit der Cantarella der Borgia gehalten, doch ist darüber nichts Bestimmtes bekannt. Garelli, ein Zeitgenosse der Tophana und Leibarzt des Königs von Sicilien, hielt die Aqua Tophana für eine Lösung von Arsenik in Aqua Antirrhini Cymbalariae. In derselben Zeit lebte in Frankreich ein Italiener Exili, welcher sich mit der Goldmacherkunst beschäftigte und dabei auf die Zubereitung eines furchtbaren Giftes gekommen sein soll; derselbe theilte sein Geheimniss einem Officier, Gaudin de Sainte Croix,

mit, dem Geliebten der Marquise von Brinvillier, welche gleichfalls in der Geschichte der Giftmischerei berüchtigt ist. Dieselbe vergiftete zuerst ihre ganze Familie, dann ohne Auswahl und ohne besondere Beweggründe eine grosse Anzahl von Menschen, selbst Arme und Kranke im Hôtel Dieu fielen als Opfer ihrer Giftmischerei, ohne dass der geringste Verdacht, wegen ihres bigotten Lebenswandels, auf sie gefallen wäre. Aus dieser Zeit stammen die unter der Bezeichnung „Poudre de succession", „Quiescat in pace" und „Eau mirable de Brinvillier" bekannten Gifte, welche nach Flandin als Hauptingredienz Quecksilbersublimat enthielten. Aehnliche Beispiele von Giftmischerei, auch hier von Frauen besonders ausgeführt, wurden noch zu Anfang unseres Jahrhunderts auch in Deutschland bekannt, und Giftmorde sind auch gegenwärtig, wie unsere öffentlichen Gerichtsverhandlungen nachweisen, keineswegs selten zu nennen; in Frankreich kamen in den letzten 20 Jahren gegen 600 des Giftmordes Angeklagte vor die Assisen. Vergl. darüber noch Marx, Geschichtliche Darstellung der Giftlehre. Göttingen 1827.

Dieses Verbrechen wurde unter Beibringung des Giftes auf allen natürlichen Zugängen des Körpers, sowohl an Säuglingen, als an Greisen verübt. Meistens wurden dazu Gifte aus dem Mineral- und Pflanzenreiche ausgewählt, namentlich solche, welche einen schwachen oder gar keinen Geruch und Geschmack besitzen und wenig gefärbt sind, oder deren physische Eigenschaften durch passende Nahrungsmittel, Getränke, selbst durch Medicamente ganz oder theilweise maskirt werden können. Oefters wurde der Giftmord lange Zeit und in grossem Maassstabe unter Hausgenossen verübt, öfter unter der Maske der Scheinheiligkeit, öfter übersehen von Aerzten aus Unachtsamkeit. Man muss deshalb stets auf die Möglichkeit eines solchen Rücksicht nehmen, ohne sich jedoch durch etwaige Vorurtheile irre führen zu lassen.

Dies gilt namentlich für Militairärzte auf Feldzügen in feindlichen Ländern, besonders in tropischen Gegenden; so wurden in den Kriegen auf Java die Brunnen, besonders aber die zurückgelassenen Speisen (Reis, Cocosnüsse, Büffelfleisch) in den verlassenen Campons öfter vergiftet angetroffen und nach Vermeulen Krieger kam im Innern von Bantam auf diese Art ein Detachement europäischer Soldaten um's Leben.

Anmerkung. In den meisten civilisirten Ländern bestehen Gesetze, welche, so viel als thunlich, Giftmord erschweren sollen, doch wird durch diese Maassregeln gewöhnlich nicht viel genutzt, indem zu viele giftige Stoffe zu verschiedenen technischen und öconomischen Zwecken Verwendung finden und man böswilligen Absichten nicht zuvorkommen kann. Nehmen wir die Menge von Mineralgiften, welche in Farbefabriken einer Unzahl von Arbeitern zugänglich sind, den Phosphor in unseren Zündhölzchen, die starken Mineralsäuren, den Beleg unserer Spiegel, alles Stoffe, welche bei

den so verbreiteten chemischen Kenntnissen dem grössten Theile des Publikums als giftig bekannt sind, und es ist wohl einleuchtend, dass hier nur Warnung und Vorsicht gegen zufällige, nie jedoch gegen böswillige Vergiftung schützen können. Dieser Zweck wird eher durch eine eiserne Strenge erreicht werden, welche darin bestehen muss, dass die Absicht, auch wenn die Ausführung misslang, ohne Rücksicht auf spitzfindige Vertheidigung, mit den härtesten Strafen belegt wird. Namentlich sind die Einwürfe, als sei die Menge für eine tödtliche Wirkung nicht hinreichend gewesen, oder es könne (nach Exhumationen) Gift von der Erde des Begräbnissplatzes aufgenommen worden sein, oder gar die Annahme einer Toxiko-Monomanie etc. als nichtig zu betrachten und dürfte gewiss ersterer Einwand nicht im Stande sein, eine böswillige Absicht in Frage zu stellen.

37 Selbstmord durch Gift, Selbstvergiftung war bei einigen älteren Völkern sehr im Schwunge; diese Weise, sein Leben zu vernichten, war in früheren Jahrhunderten, namentlich auf der Insel Cea, förmlich Sitte, indem Greise oder unheilbare Kranke ihre Freunde zu einem Gastmahle luden und am Schlusse desselben oder je nachdem die Wirkung des genommenen Giftes früher eintrat, auch schon während desselben, ihrem Leben ein Ziel setzten. (Aelianus, histor. var. I, III, c. 37.) Fürsten und Feldherren nahmen Gift, um einer Gefangenschaft oder Verfolgung überhoben zu sein. [Vergl. ferner über die Stoiker Diogenes Laertius VII, 89 und Cicero fin. III, 6.] Doch auch in unserer Zeit ist Selbstmord mit Gift nicht selten; in dem Departement de la Seine werden jährlich 150 Fälle von Selbstmord durch Kohlenoxydgas angenommen; in England kamen in einem Jahre 27 Fälle vor von Selbstmord mittelst Blausäure.

Nicht immer werden betäubende oder schnell tödtende Gifte gewählt, sondern man kennt im Gegentheil zahllose Beispiele, wo sehr heftig und schmerzhaft wirkende irritirende Gifte, wie Mineralsäuren, Arsenik, Sublimat, selbst Phosphor und Höllenstein genommen wurden, und zwar oft in erstaunlichen Mengen, eine und mehr Unzen.

Selbstmord ist meist leichter zu erkennen, als Giftmord; dennoch war es schon in gerichtlich-medicinischen Fällen schwierig, mit Sicherheit zwischen beiden zu entscheiden.

Anmerkung. Bei Behandlung Melancholischer oder in Folge ihrer Leiden zu Selbstmord geneigter Individuen muss der Arzt die grösste Vorsicht beobachten, indem da oft die raffinirteste List angewendet wird, in Besitz einer tödtlichen Menge Giftes zu gelangen.

38 Vergiftung durch den Umgang mit Giften von Seiten verschiedener Künstler, Gewerbtreibender, Arbeiter, selbst von Gelehrten, Chemikern, Pharmaceuten etc. kommt viel häufiger vor, als gewöhnlich angenommen wird, weil die dadurch hervorgerufenen Symptome nicht immer zeitig und deutlich sich äussern.

Der tägliche schädliche Einfluss der Mineralgifte steht hier sowohl hinsichtlich der Gefährlichkeit, als der Mannigfaltigkeit oben an. Die Krankheiten der Arbeiter in Arsenikhütten, Bleiweissfabriken, Quecksilberminen, Spiegelfabriken, der Vergolder, Maler etc. sind hier die bekanntesten Beispiele; weniger ist dies für die, Spitzenklöppler, Hutmacher, Arbeiter in Zündrequisitenfabriken befallenden, Leiden der Fall.

Anhaltender technischer Verkehr mit pflanzlichen Giftstoffen ist minder schädlich, obgleich der Gesundheitszustand von Opium-Sammlern, Theepackern, selbst von Arbeitern in Tabaksfabriken mehr zu wünschen übrig lässt, als Einige zugeben wollen.

Der nothwendige Verkehr mit thierischen Giften, besonders mit solchen, welche krankhaften Ursprungs sind und welchen Cavalleristen, Kutscher, Abdecker, Aufseher in Menagerien namentlich ausgesetzt sind, ferner die Verletzung durch Bisse und Stiche giftiger Thiere, durch welche oft Jäger, reisende Naturforscher, Negersklaven, Aufseher in Plantagen etc. leiden, hat sich oft als äusserst lebensgefährlich erwiesen.

Die Erkennung dieser Ursachen ist, bei der oft sehr trägen Entwickelung krankhafter Symptome, mitunter sehr schwierig und es wird oft in der Praxis deshalb eine verkehrte Behandlung eingeschlagen, wenn die Ursache selbst übersehen wurde.

In sanitätspolizeilicher Beziehung wurden schon verschiedene Maassregeln zur möglichsten Vermeidung solcher Vergiftungsursachen angegeben; dieselben waren aber meist nicht gut ausführbar, theilweise schon von Staats wegen, als auch in Folge von Einwendungen der Fabrikanten und Arbeiter selbst. Doch verfolgen immer noch die französischen Conseils de salubrité, die belgischen Comités de salubrité publique ihre Bemühungen, so viel wie möglich der schädlichen Einwirkung der Gifte durch den technischen Verkehr durch geeignete Maassregeln entgegen zu arbeiten.

39 Mit der Bezeichnung öconomische Vergiftung belegen wir jene Intoxikationen, welche in den Haushaltungen ausschliesslich durch Zufall in Folge von Näscherei, Unwissenheit, Unachtsamkeit etc. bei Mangel gehöriger Aufsicht Platz greifen. Hierher gehören die

chronischen Vergiftungen durch bleihaltiges Wasser, die Vergiftungen mit Kupfer in Folge Gebrauchs unreiner Geschirre, die Verwechselung starker Getränke mit zur Bereitung von Stiefelwichse bestimmter Schwefelsäure, von Bier mit starker, zum Putzen bestimmter Lauge, von Mehl oder Zucker mit weissem, für Ratten, Mäuse etc. bestimmten Arsenik, von Küchensalz mit Zinnsalz oder anderen giftigen weissen Salzen, von Kirschen mit den Beeren von Belladonna, von Petersilie mit Aethusa cynapium, von essbaren mit giftigen Schwämmen etc.; ferner gehört noch hierher die Vergiftung mit Kohlenoxydgas in Folge des Abschliessens der Abzugrohre, mit Kohlensäure in Räumen, wo gährende Flüssigkeiten sich befinden etc.

Derartigen Veranlassungen zu Unglücksfällen kann einigermaassen entgegen gearbeitet werden durch Beschränkung der Abgabe von Giften an Haushaltungen, durch gehörige Unterweisung der Schuljugend, durch möglichstes Ausrotten von Giftpflanzen an Zäunen und öffentlichen Spaziergängen, durch polizeiliche Untersuchung der Lebensmittel etc.

40 Mit dem Ausdrucke „technische Vergiftung“, welche in vieler Hinsicht mit der vorigen zusammenfällt und dann als öconomisch-technische bezeichnet werden kann, fassen wir alle jene Fälle zusammen, wo beträchtliche zufällige Intoxikationen die Folge absichtlicher Zusätze oder des Missbrauchs schädlicher Stoffe zu an und für sich sonst unschädlichen Bedürfnissen des täglichen Lebens, zu Kunstproducten, Luxusgegenständen etc. sind.

Hierher gehören: 1. Schädliche Verunreinigungen oder Verfälschungen von Brot, Butter, Käse, eingemachten Früchten und Gemüsen, Austern, Salz, Zuckerwerk, Liqueuren und anderen Getränken etc. 2. Beimengung giftiger Stoffe zu Schnupftabak, Tabak, Cigarren, Lichtern, Schönheitsmitteln, Tapeten etc.

Der Nachweis derartiger Gifte in diesen Bedürfnissen, besonders der ersten Reihe, ist Sache der gerichtlichen Chemie und hat besonders die Medicinal-Polizei gegen solche Missbräuche einzuschreiten.

41 Mit dem Collectiv-Namen „medicinale“ Vergiftung bezeichnen wir diejenigen Fälle, welche als zufällige, aus unvorsichtiger Anwendung oder Darreichung zu grosser Mengen stark wirkender Arzneistoffe hervorgehen; seien solche Bestandtheile mehr oder minder genau bekannter Volksmittel (*Arcana*), oder sogenannter Liebestränke (*Philtra*), oder als Hausmittel (*Remedia domestica*) an-

gewendete Stoffe, oder selbst eigentliche Arzneimittel (*Pharmaca*), sowohl von dazu Befugten oder Unbefugten gereicht.

Die Volksmittel enthalten zuweilen Blei- oder Arsenikpräparate, selbst heftige Narcotica und Drastica, und haben in zahllosen Fällen den Tod verursacht, besonders bei Kindern und herabgekommenen Individuen. In diese Kategorie gehören hauptsächlich: die berüchtigten Morisons-Pillen, Godfrey's cordial, Wilson's drops (in England), wie noch eine Menge Geheimmittel gegen Fieber, Gicht, Keuchhusten etc., fast in allen Ländern Europa's und Amerika's.

Die Liebestränke, zuweilen Phosphor, Canthariden, Datura und andere Narcotica enthaltend, spielten früher eine grössere Rolle, während gegenwärtig wenige Fälle von Vergiftung durch solche vorkommen.

Unter den Hausmitteln sind besonders Tabak, Sevenbaum, Läusekörner, Pfirsichblüthen, bittere Mandeln etc. als höchst gefährliche und selbst tödtliche Bestandtheile bekannt geworden.

Vergiftung durch eigentliche Arzneimittel kam schon auf die verschiedenste Weise zu Stande: durch innerliche Anwendung zu hoher oder steigender Dosen, bei Unkenntniss des Stärkegrades gewisser Präparate, z. B. der Tinctura Opii, durch verkehrtes Lesen, Benennung des gewünschten Mittels in Apotheken, durch falsche Ordination selbst, z. B. von Kalium cyanatum für K. ferro cyanatum etc., durch Verwechselung von Namen, Gewichten, schädlicher mit unschädlichen Mitteln, durch falsche Signaturen, wodurch z. B. äusserliche statt innerlicher Mittel angewendet werden, etc.

42 Nebstdem, dass die angeführten Ursachen zuweilen unbekannt bleiben oder verkannt werden, kann auch scheinbar eine Vergiftung vorkommen. Man hat hier vier Fälle zu unterscheiden, welche entweder nur auf Täuschung oder auf Betrug beruhen, nämlich:

1. Verdacht auf Vergiftung (*Veneficium suspectum*) stellt sich zuweilen ein bei schnell verlaufenden oder sonderbaren Krankheitsformen, namentlich wenn die Symptome Aehnlichkeit mit denen bei einer Vergiftung zeigen, oder wenn dergleichen Zufälle in der Familie oder dem Hause einer Person sich zeigen, welche schon in dem Verdachte der Giftmischerei stand. Das Vorurtheil des Volks schreibt im Allgemeinen den Giften eine zu schnelle Wirkung zu, weshalb plötzliche, unvermuthete Sterbefälle zuweilen zu einem oft ganz ungegründeten Verdachte einer Vergiftung Veranlassung geben.

2. Einbildung einer Vergiftung (*V. imaginarium*) beruht auf verkehrter Auffassung, ist rein subjectiv und kann besonders bei

Irrsinnigen, Melancholischen, misstrauischen Geizhälsen etc. vorkommen.

3. Nachahmung einer Vergiftung (*V. imitatum*) steht häufig in Beziehung zu angeblichem Selbstmord, dessen Schein geweckt werden soll durch Angabe von nicht bestehenden Leiden, Vorzeigen der Reste angeblich genommenen Giftes etc. Dies scheint in der Regel einer der seltsamen weiblichen Kunstgriffe zu sein, Antheil einzuflössen oder wenigstens die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen.

4. Beschuldigung einer Vergiftung (*V. imputatum*); diese ist gleichfalls sehr selten und beruht auf der Angabe betrügerischer Beweise einer Vergiftung, um Verdacht gegen andere Personen zu begründen.

43 Nach dem Vorausgegangenen wird der Begriff einer Giftlehre (*Toxicologia*) deutlich erhellen; dieselbe befasst sich sowohl mit der Kenntniss der Gifte, als mit den Vergiftungen in ihrem ganzen Umfange, demnach sowohl mit dem Veneficium, als der Intoxicatio.

Als selbstständige Wissenschaft greift sie in alle Zweige der Naturgeschichte und der Medicin ein und ist namentlich für die letztere von grosser Wichtigkeit.

Dieselbe lehrt hauptsächlich: die Kenntniss der physischen und chemischen Eigenschaften, wie auch die Abstammung der Gifte als solcher; die zu einer giftigen Wirkung nöthige Menge (*Dosis toxica*); die Ursachen, welche zu den meisten Vergiftungen Veranlassung geben; den Verlauf der Wirkung und die in dem Organismus hervorgebrachten pathologisch-anatomischen Veränderungen, sowohl während des Lebens, als nach dem Tode; den Nachweis der auf physische und chemische Kennzeichen sich gründenden Eigenschaften der angewendeten Gifte, sowohl innerhalb, als ausserhalb des Körpers; die specielle Behandlung bei den einzelnen Vergiftungen und schliesslich die Anhaltspunkte für die gerichtlich-medicinische Untersuchung nach gepflogenem Verbrechen.

Diese Detailirung der in der Giftlehre zu berücksichtigenden Punkte beweist zur Genüge, dass dieselbe, auf die Lehren der Naturfächer und zum Theil auf die der Medicin sich gründend, als eine selbstständige Wissenschaft zu betrachten sei und weder als ein Theil der speciellen Gesundheitslehre, noch als ein Anhängsel der Arzneiwirkungslehre abgehandelt werden kann.

Ferner kann die Toxikologie von verschiedenen Standpunkten aus betrachtet werden, nämlich als:

a. praktisch-medicinische Giftlehre,

b. gerichtlich-medicinische Giftlehre,
insofern dieselbe einen Gegenstand ärztlichen Studiums bildet, während der Apotheker, welcher in vielen Fällen der Erste ist, welchem bei Unglücksfällen, wo kein Arzt zur Stelle, die Darreichung passender Gegenmittel obliegt, seine Kenntnisse mehr auf den naturhistorischen Theil derselben und die Gegengifte zu beschränken hat, wobei auch die Kenntniss der symptomatischen Verhältnisse von Vortheil ist.

In den meisten Handbüchern der Toxikologie wird gewöhnlich der gerichtlich-medicinische Theil (der auf Veneficium bezügliche) in den Vordergrund gestellt. Van Hasselt hat jedoch mit Recht mehr dem praktisch-medicinischen Standpunkte, zum Zwecke des Unterrichts, den Vorzug gegeben, deshalb mehr die Intoxicatio berücksichtigt und dabei auch mehr, als in den bisherigen Handbüchern, der Beschreibung der physischen und chemischen Eigenschaften der Gifte Rechnung getragen.

Erste Abtheilung.

Praktisch-medicinische Giftlehre.

Die praktisch-medicinische Giftlehre *(Toxicologia medico-practica)* richtet sich nach den Principien der Gesundheitslehre, deren natürliche Verwandte sie ist; sie lehrt dem praktischen Arzte, wie er sich bestreben kann und muss, um das durch giftige Substanzen bedrohte Leben zu erhalten. 44

Zu diesem Zwecke ist vor Allem nöthig, dass derselbe sich eine gründliche Kenntniss derjenigen Naturstoffe, welche giftige Eigenschaften besitzen, zu verschaffen suche, wie auch die Bedingungen kennen lerne, unter welchen gewisse Stoffe schädliche Wirkung annehmen können.

Ferner ist nöthig eine gründliche Kenntniss der Vergiftung *(Intoxicatio)* zu besitzen, nämlich zu wissen, an welchen Symptomen und mit welchen Hülfsmitteln dieselbe beim Leben zu erkennen ist, welche Gegenmittel zu reichen sind und welche Prognose gestellt werden kann.

Erstes Kapitel.

Erkennung der Vergiftung bei Lebenden.

Die Diagnose einer Vergiftung ist oft mit Schwierigkeiten verknüpft, weshalb es nöthig ist, um sich in der täglichen Praxis nicht zu irren, dass man mit den Ursachen oder Veranlassungen zu Ver- 45

giftungen genau bekannt sei. Ist keine eigentliche Ursache bekannt, so kann man in der Regel dann eine Vergiftung vermuthen, wenn sich plötzlich bei einem kurz vorher gesunden Menschen fremdartige, rapid sich steigernde Krankheitssymptome einstellen und zwar namentlich dann, wenn diese schnell auf den Genuss gewisser Speisen, Getränke oder Arzneimittel erfolgen, welche sonst meist gut vertragen werden. Zuweilen wird die Vermuthung noch verstärkt durch das gleichzeitige Erscheinen derselben Zufälle bei verschiedenen Personen, oder auch Hausthieren, welche unter dem Einflusse gleicher Umstände standen. Die Wahrscheinlichkeit kann sich zur Gewissheit steigern, wenn irgend ein Gift in den vorhandenen Ess- oder Trinkwaaren, oder auch in dem Erbrochenen gefunden wird.

Die Kenntniss der speciellen Art der Vergiftung beruht auf der genauesten pathologischen und chemischen Untersuchung, wobei auf die Vergiftungssymptome das Augenmerk gerichtet und Reagentien so viel als thunlich in Anwendung gebracht werden müssen.

46 Die bei Vergiftungen auftretenden pathologischen Erscheinungen werden mit dem allgemeinen Ausdrucke: Vergiftungssymptome belegt; jedoch ist dies nicht vollkommen richtig, da viele derselben auch an und für sich bei anderen Krankheiten auftreten können. Ihre Unterscheidung von anderen damit übereinkommenden ist namentlich bei rasch ausbrechenden Krankheiten äusserst schwierig.

Wie dies besonders aus der speciellen Giftlehre erhellt, ist aus dem Grunde die genaue Kenntniss der Entwickelung, wie auch der verschiedenen Formen der Vergiftungen, das Auffinden der wenigen pathognomonischen Zeichen, welche einzelne Gifte charakterisiren — die Semiotik der Vergiftungen — von grossem Gewicht. („Il est de la plus haute importance, que le médecin ne perde jamais de vu l'analogie, qui existe entre les symptômes, produits par certains poisons et ceux qui constituent plusieurs maladies spontanées. L'ignorance de cette partie de la médecine en trainerait l'homme de l'art dans des erreurs très graves.“ Orfila).

47 Nicht immer treten die Vergiftungssymptome rasch nach der Aufnahme des Giftes auf.

Mitunter stellen sich die ersten Erscheinungen schon unmittelbar bei dem Hinabschlingen des Giftes oder einige Secunden nach dem Einnehmen dar, wie bei den Mineralsäuren, der Blausäure, Oxalsäure, dem Sublimat, Chlor etc. In anderen Fällen bleiben dieselben einige Minuten, ja $^1/_2$ bis 1 Stunde aus, wie bei dem Kupfer, Arsenik, Kohlenoxydgas und bei vielen narcotischen Pflanzengiften,

besonders wenn diese in festem Zustande genommen werden. Oefters lassen die Vergiftungssymptome selbst 12 bis 24 Stunden auf sich warten, wie bei einigen Giftschwämmen, bei dem Wurstgifte etc. Endlich können dieselben selbst verschwinden, oft Monate lang aussetzen, wie bei ursprünglich chronischer Blei-Quecksilber- oder anderen chronischen Metallvergiftungen.

Die Periode des Ausbruchs der ersten Symptome steht unter dem Einflusse verschiedener Umstände, welche dieselbe beschleunigen oder verzögern können, §. 9, 18, 60. Darauf deshalb genau zu achten, ist sowohl von praktischem, als gerichtlich-medizinischem Belang, indem man daraus Anhaltspunkte schöpfen kann, um sich für diese oder jene Giftgruppe entscheiden zu können, und ebenso für die chemische Untersuchung und die richtige Wahl eines geeigneten Antidots.

48 Der tödtliche Ausgang einer Vergiftung kommt gleichfalls, bei sonst gleichen Verhältnissen, nicht bei allen Giften mit gleicher Schnelligkeit zu Stande. Einige Gifte können schon nach wenigen Minuten, gewöhnlich wenigstens innerhalb einer Stunde, tödten; bei Thieren tritt der Tod oft selbst nach wenigen Secunden ein; hierher gehören: Blausäure, Oxalsäure, Strychnin, die Pfeilgifte, Tabak (besonders bei Application per anum), Schwefelwasserstoff, einige giftige Fische, Giftschlangen etc.

Bei Anderen wird der Tod durchschnittlich nach 1 bis 3 Stunden beobachtet, wie bei Aconitum, Cicuta, Conium.

Viele wirken mitunter nach 6 bis 12 Stunden tödtlich, wie das Opium, die Belladonna, die Datura-Arten.

Bei Anderen erfolgt gewöhnlich der Tod nicht früher als nach Verlauf von 24 Stunden, wie bei Colchicum, Digitalis, einigen Euphorbium- und Fungus-Arten.

Die meisten Metallgifte endlich führen gewöhnlich nach 18 bis 36 Stunden ein tödtliches Ende herbei; doch gilt dies nur mit Ausnahmen, indem auch unter Anderem verschiedene Fälle von acuter Arsenik-, Sublimat- selbst Kupfervergiftung, welche schon nach 4, 3, 2 Stunden tödtlich verliefen, bekannt sind.

Auch die Kenntniss der mittleren oder möglichen Zeit des Eintritts des Todes ist für die gerichtlich-medizinische Untersuchung nicht ohne Wichtigkeit.

1. Kann dadurch die zuweilen schwierig zu eruirende Frage, ob man in einem gegebenen Falle mit einer Vergiftung oder einer anderen, von jener unabhängigen Krankheitsform zu thun habe, auf-

gehellt werden. Möglicher Weise kann wenigstens der Ausgang zu schnell, oder zu langsam gewesen sein, um eine Vergiftung vermuthen zu lassen.

2. Kann durch diese Kenntniss der öfters hinsichtlich der vermuthlichen Art des genommenen Giftes sich erhebende Zweifel gelöst werden; wird z. B. nach einem schnell tödtlichen Verlaufe das Vorliegen einer narkotischen Vergiftung behauptet, so muss dieselbe auch auf die oben angeführten Ausnahmen hinzeigen, welche auch die Möglichkeit eines raschen Todes nach Metallvergiftung beweisen.

49 Die Semiotik der Vergiftungen, obgleich schon seit Jahrhunderten durch genaue Beobachtungen und Beschreibung der vorgefallenen Vergiftungsfälle zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gediehen, kann dennoch nach wie vor noch nicht mit vollkommener Sicherheit die Diagnose begründen. In der speciellen Giftlehre wenigstens werden häufig übereinkommende Symptome bei sonst verschiedenen Giften wahrgenommen, während auf der anderen Seite oft eine wesentliche Differenz in den Erscheinungen bei denselben Giften beobachtet wird. So können z. B. die Symptome einer acuten Zinkvergiftung mit der durch Antimon bewirkten übereinkommen, die durch Opium mit der durch Datura, die von Nicotiana mit Lobelia oder mit Digitalis, die von Veratrum album mit Helleborus niger (?) etc. Umgekehrt kann eine acute Arsenik- und Kupfervergiftung unter zwei verschiedenen Formen auftreten, ebenso können bei chronischen Blei- oder Jod-Vergiftungen verschiedene Formen unterschieden werden. Zuweilen fehlen selbst charakteristische Symptome, z. B. bei Arsenikvergiftung die Magen- und Bauchschmerzen.

Zudem kann das Bild der Erscheinungen trügen, wenn zwei oder mehrere Gifte von verschiedener Wirkung gleichzeitig genommen wurden, z. B. Arsenik und Opium, ferner wenn subjective Symptome, namentlich bei Selbstvergiftung, verschwiegen werden.

50 Deshalb ist für die Diagnose der Vergiftungen die Anwendung der Reagentien meist unentbehrlich, wie auch die Behandlung, die Wahl der Gegenmittel, etc. zum Theil auf der durch dieselben erhaltenen Auskunft beruhen; zudem liefern dieselben auch grösstentheils nach dem Tode den positiven Beweis für ein verübtes Verbrechen.

Schon im Mittelalter findet man die Bemühung, charakteristische Reagentien aufzufinden, um die Anwesenheit von Giften zu entdecken; doch verdienen diese Reagentien der Alten diese Bezeichnung wenig oder gar nicht, indem sie sich meist auf die Idee einer ent-

schiedenen Antipathie gewisser Naturproducte gegen Gifte gründeten. So wurde von vielen edeln Steinen, besonders von dem gepriesenen Schlangen- oder Krötensteine behauptet, dass dieselben in Gift haltige Flüssigkeiten getaucht trübe würden, selbst schon in der Nähe giftiger Stoffe; derartige Steine wurden deshalb wie Talismane getragen oder in Ringe gefasst. Aehnliche Proberinge wurden auch aus Eselshufen verfertigt; diese sollten bei der Einwirkung von Gift so weit werden, dass sie vom Finger fielen. Ebenso liest man auch von Probebechern, namentlich solchen, welche aus „Aurichalcum", einer Art von Kupferlegirung, gegossen wurden; auch aus Rhinozeroshorn wurden solche Becher gefertigt. Erstere sollten eine Farbe- und Temperaturveränderung erleiden, letztere sollten anfangen zu schwitzen, wenn Gift in ihre Nähe kam. Wieder Andere wurden aus eigenthümlichen Thonarten, namentlich aus Terra lemnia, geformt und sollten beim Einfüllen eines giftigen Getränkes mit lautem Geräusche auseinanderspringen etc. (Man vergleiche darüber noch die Schriften von Mercurialis, Ambroise Paré und besonders die geschichtskundige Bearbeitung von Marx über die Gifte.)

51 Wenn es auch dem behandelnden Arzte selten möglich ist, die chemischen Reactionen wegen Mangel an den dazu nöthigen Apparaten und Utensilien, die natürlich nicht immer zur Hand sind, wie auch wegen der dadurch bedingten Zeitversäumniss, regelmässig vorzunehmen, so muss derselbe sich trotzdem mit den nöthigsten Reactionen für etwa vorkommende Fälle so gut als möglich vertraut machen. Zudem wird die Vornahme der Reactionen in Fällen von Selbstmord und Mord mit Giften überhaupt noch dadurch erleichtert, als meist da grosse Mengen von Gift angewendet werden. Uebrigens ist es am zweckmässigsten, wenn möglich stets einen Apotheker oder Chemiker von Fach zur Vornahme der Untersuchung beizuziehen.

Bezüglich der systematischen Anwendung der Reagentien müssen wir natürlich auf die Handbücher der Chemie verweisen und können uns nur auf einige allgemeine Winke beschränken. Man vergleiche jedoch noch die §. §. über den Nachweis der Gifte post mortem, wo etwas näher auf die Untersuchung eingegangen werden wird. (Zu empfehlen sind hier die bekannten Werke von Schneider, gerichtliche Chemie, und Otto's bekannte Anleitung).

52 Findet sich ein Theil der verdächtigen Substanz noch rein und unvermischt vor, so können die chemischen Reagentien direct angewendet werden; hat man jedoch mit Gemengen zu thun, wie es am häufigsten der Fall ist, wenn nämlich das Gift in Thee,

Kaffee, Chokolade, Wein, Suppe oder überhaupt in gefärbten Nahrungsmitteln vorhanden ist, so hat man zu versuchen, die giftige Substanz so gut als möglich erst zu isoliren, ehe man die Reagentien anwendet.

Gefärbte Flüssigkeiten verdünnt man mit einer hinreichenden Menge reinen Wassers, bis sie hell genug sind, um allenfalls durch die Reagentien hervorgebrachte Farbenveränderungen oder Niederschläge einigermaassen beurtheilen zu können. Sind die Flüssigkeiten dabei auch trübe, so können sie meist rasch und einfach durch Zusatz von Milch geklärt werden, welcher man zur Begünstigung des Gerinnens etwas Essig zusetzt. Viele Farbstoffe und organische Beimengungen können auf diese Weise durch den geronnenen Käsestoff mit niedergeschlagen werden. Diese von Hirsch und Duflos herrührende Methode ist besonders durch die leichte Ausführbarkeit zu empfehlen, da Milch und Essig gewöhnlich zur Hand sind. Während man den verdächtigen Stoff damit vorbereitet, sende man nach den nöthigen Reagentien und Utensilien. Fette Flüssigkeiten filtrire man durch genässtes Papier.

Feste Stoffe behandelt man mit kochendem Wasser, am besten Regenwasser, decantirt oder filtrirt und behandelt die erhaltene Lösung wie oben angegeben. Zum Destilliren, Verkohlen, Entfärben mittelst Chlor und anderen umständlichen Manipulationen findet sich an dem Krankenbette eines Vergifteten meist weder Platz noch Zeit.

53 Selten stehen die nöthigen Reagirutensilien dem behandelnden Arzte zu Dienst, wenigstens nicht im ersten Augenblicke. Deshalb muss sich derselbe vertraut machen mit der Anwendung der am leichtesten zu erlangenden und praktisch brauchbaren Reagentien. So forsche man nach Arsenik durch die Verbrennungsprobe (Geruch beim Aufstreuen auf glühende Kohlen), nach Bleiverbindungen durch die Kohlenprobe (Reduction), nach Kupfer durch die Eisenprobe (Niederschlag metallischen Kupfers), nach Quecksilbersalzen durch die Kupferprobe (metallischer Niederschlag des Hg.) etc.; man muss sich bei der Vornahme solcher Reactionen mit den einfachsten Mitteln zu helfen wissen, nämlich in den angeführten Fällen mit einem Feuerbrande, glühender Kohle, einer blanken Messerklinge, einer blank gescheuerten Kupfermünze etc. Hat man kein Reagenspapier zur Hand, so benutze man zum Auffinden vermutheter Säuren Kreide oder Holzasche, zum Erkennen von Alkalien rothen Wein oder rothe Tinte etc. Hat man Gerbsäure nöthig, so behelfe man sich beim Mangel an anderen gerbstoffreichen Mitteln

mit einer starken Abkochung von Thee, Kaffee etc. Aqua hydrosulfurata kann schnell ex tempore bereitet werden, indem man 1 Schwefeleisen mit 2 Englischer Schwefelsäure und 4 Wasser übergiesst; im Nothfalle kann selbst vorhandenes an Schwefelwasserstoff reiches Mineralwasser benutzt werden.

54 Selbst in denjenigen Fällen, wo man die wichtigsten Reagentien rasch bei der Hand hat, bleibt es zuweilen in der Praxis eine schwierige Sache, die eigentliche Art des fraglichen Giftes schnell ausfindig zu machen. Mitunter findet man Anhaltspunkte für die Wahl der Reagentien in der Form und dem Verlaufe der auftretenden Symptome der Vergiftung, welche auf das Vorliegen eines ätzenden, eines rein irritirenden oder eines narkotischen Giftes deuten können, oder man wird selbst, durch das Auftreten gewisser pathognomonischer Zeichen auf eine ganze Giftgruppe, wie z. B. die Tetanica, Delirifacientia, Mydriatica, etc. aufmerksam gemacht.

In allen vorkommenden Fällen hat man bei allen chemischen Untersuchungen am Bette Vergifteter namentlich folgende Punkte zu berücksichtigen, welche, so einfach dieselben auch scheinen, dennoch alle Aufmerksamkeit verdienen, wenn man vor verdienten Einwürfen sich sichern will:

1. Man verbrauche die verdächtige Substanz, welche man zu untersuchen hat, nicht auf einmal, sondern theile dieselbe in kleinere Parthien, indem man nicht leicht das erste Mal schon das richtige Reagens errathen dürfte und dann keine weitere Untersuchung mehr anstellen könnte.

2. Hat man stets einen Theil des Vorrathes der verdächtigen Substanz sorgfältig mit den Reactionsergebnissen aufzubewahren, für den Fall, dass die Nothwendigkeit einer gerichtlichen Untersuchung sich ergeben sollte.

Die für solche Untersuchungen nöthigsten Reagentien sind: Aqua hydrosulfurata, Ferro cyanuretum Potassii, Chloridum platini, Chloridum ferri, Nitras argenti, Nitras barytae, Oxalas ammoniae, Potassa liquida, Ammonia pura liquida, Aqua calcis, Tinctura jodii oder eine Auflösung von Jod und Jodkalium, Tinctura gallarum, Acidum sulfuricum, hydrochloricum, nitricum, Alcohol, Aether und Aqua destillata als Verdünnungsmittel.

55 Behufs empirischer Erkennung der Gegenwart giftiger Substanzen in Speisen, Getränken oder erbrochenen Massen, kann man dieselben an Hausthieren versuchen und beobachten, ob dieselben oder ähnliche Vergiftungssymptome bei diesen ausbrechen.

Da jedoch namentlich bei Hunden und Katzen sehr leicht Erbrechen eintritt, so ist dieser Versuch meist unvollständig, wenn

nicht die Unterbindung des Oesophagus vorgenommen wird, welche überhaupt auch bei toxikologischen Versuchen in anderer Richtung oft bewerkstelligt wird. Besonders hat Orfila diese Oesophagotomie mit der Ligatur der Speiseröhre empfohlen; Andere versuchten durch Zubinden des Mundes oder Schlundpropfen dieselbe überflüssig zu machen; Curzio in Neapel hat auch zur Verhinderung des Erbrechens einen Apparat erfunden — „Emeto-state oder Ferma-vomita" genannt, wobei man das Thier in eine aufgerichtete, gestreckte Lage bringt, so dass die für den Brechact nöthigen Muskelcontractionen unmöglich werden. Bei Kaninchen ist diese Operation nicht nöthig, indem dieselben nicht brechen; doch haben diese meist einen sehr gefüllten Magen, weshalb die Wirkung gewöhnlich etwas länger ausbleibt.

Die Oesophagotomie wird in folgender Weise ausgeführt: Zuerst bringt man eine elastische Schlundsonde in die Speiseröhre und macht dann in der Mittellinie des Halses einen ungefähr 1 bis $1^1/_2$ Zoll langen Einschnitt bis auf die Muskeln; diese trennt man dann mit den Fingern vorsichtig, bis man auf die Luftröhre und die leitende Schlundsonde gelangt, worauf man die Speiseröhre in geringer Ausdehnung von den umgebenden Geweben loslöst. Nun fasst man die Speiseröhre mittelst eines stumpfen Hakens oder auch mit der Deschamp'schen Nadel und zieht nach Herausnahme der Schlundsonde die Speiseröhre nach Aussen. Wurden etwa Gefässe oder Nerven zugleich mit der letzteren gefasst, so werden diese erst davon abgelöst, worauf man einen Faden um den Oesophagus herumführt und mit doppeltem Knoten, ohne fest zuzuziehen, verbindet, nachdem man zuvor durch eine, über dem Faden durch die Dicke der Speiseröhre mittelst der Scheere gemachte Oeffnung die verdächtige oder giftige Substanz in den Magen hat gelangen lassen. Für flüssige Substanzen kann man sich eines kleinen Trichters bedienen, festere führt man mittelst eines trichterförmig zusammengedrehten Papiers ein, wobei man den Kopf des Thieres etwas erhebt.

Befindet sich kein Gift in dem zu prüfenden Stoffe, so können diese Thiere 3 bis 4 Tage leben, ohne dass man bemerkenswerthe Erscheinungen an denselben bemerkt, mit Ausnahme der durch den örtlichen Insult hervorgerufenen. Im entgegengesetzten Falle treten rascher, schon innerhalb 24 Stunden, Vergiftungssymptome auf.

56 Ausser diesen absichtlichen Versuchen waren auch schon verschiedene zufällige Beobachtungen an Thieren vortheilhaft für die Diagnose einer vorliegenden Vergiftung.

Blutegel, in der zweiten Periode einer Vergiftung mit Arsenik,

Opium, Oxalsäure, Blausäure angesetzt, sah man öfter rasch abfallen und sterben. Frösche verfallen durch Rückenmarksgifte rasch in Tetanus, besonders beim Einimpfen einer sehr verdünnten Lösung unter der Haut. Marshal Hall erkannte noch $^1/_{1000}$ Gran Strychninum aceticum, indem er Frösche in eine diese geringe Menge enthaltene Lösung setzte. Die ausgeschnittenen Lymphherzen dieser Thiere stehen rasch still, wenn sie in einen starken Auszug von Nicotiana oder Opium getaucht werden. Katzen dienen besonders zur Erkennung von Belladonna, Hyosciamus und anderen, Mydriasis verursachenden Giften; der Saft dieser Pflanzen, wie auch der davon enthaltende Urin oder erbrochene Massen, in das Auge dieser Thiere gebracht, rufen rasch bedeutende Pupillenerweiterung hervor. Sperlinge oder junge Hühner gehen rasch unter deutlich ausgeprägten Vergiftungserscheinungen zu Grunde, wenn man ihnen Blut von durch Arsenik vergifteten Thieren beibringt. Fische schwimmen bald oben auf, wenn man sie in gifthaltige Flüssigkeiten bringt; dieselben wurden deshalb z. B. in den Kriegen auf Java zum Erkennen vergifteter Brunnen benutzt. Fliegen sollen rasch anschwellen und sterben, wenn sie von gewissen Schwämmen geniessen; um deshalb giftige Schwämme zu erkennen, darf man nur diese mit Milch und Zucker versetzt den Fliegen vorsetzen.

Diese und andere Beobachtungen von Vernière, Stevens, Melier, Arrowsmith, Arnold, Müller, Büchner, Gianelli, Bouchardat, Blanchet, obgleich nicht vollkommen entscheidend, können dennoch in der Praxis, namentlich in Ermangelung oder bei dem Missglücken unzweifelhafter chemischer Reactionen, Berücksichtigung finden.

57 Nicht nur zur praktischen Erkennung einer Vergiftung, sondern auch für das Studium der Toxikologie selbst, können Versuche an Thieren nöthig oder nützlich sein, wie schon aus dem früher Angegebenen hervorgeht. §. 9, 15, 17 etc.

Derartigen Versuchen verdanken wir unsere, obgleich noch mangelhaften Kenntnisse bezüglich der Wirkung der Gifte selbst und ihres Einflusses auf gewisse Organe, der pathologisch anatomischen Veränderungen, welche dieselben in dem Körper hervorbringen, die Beurtheilung des Werthes verschiedener Gegengifte, ferner die Erfahrungen hinsichtlich des chemischen Nachweises der Gifte in der Leiche etc.

Orfila verwendet zu diesem Zwecke meist Hunde, indem dieselben in dieser Beziehung noch am meisten mit dem Menschen über-

einkommen. Van Hasselt macht, wie verschiedene andere Toxikologen, gewöhnlich Gebrauch von Kaninchen, indem diese leichter zu erlangen sind, nicht brechen, weshalb auch die Oesophagotomie da überflüssig ist; aus demselben Grunde benutzt man an Veterinäranstalten gewöhnlich Pferde. (Doch ist ein oft lästiger Uebelstand bei Kaninchen, wie auch bei Meerschweinchen, dass man selbst nach mehrtägigem Hungern dieselben meist noch mit mehr oder weniger angefülltem Magen antrifft, wodurch die Wirkung des Giftes oft wesentlich alterirt wird.)

58 Uebrigens fehlt es auch nicht an Bedenken gegen den Werth toxikologischer Versuche an Thieren für die Anwendung auf den Menschen; so wird unter Anderem hingewiesen auf:

1. Die Unmöglichkeit einer sicheren Vergleichung, besonders in Fällen, wo das Gift durch Injection in Venen oder Arterien, oder nach Unterbindung des Oesophagus beigebracht wurde.

2. Den Unterschied im Ausdrucke der Erscheinungen, namentlich der subjectiven; bei Thieren fehlen unmittelbare Ausserungen der verschiedenen Wahrnehmungen, Gemüthsaffecte, vorausgehende Todesfurcht etc.

3. Die verschiedene Organisation des Magens und Darmcanals, z. B. die bedeutendere Dicke der Magenwandung verschiedener Vögel, die Dünnheit derselben bei den Kaninchen, der kräftigere Magen- und Darmsaft der Hunde. Wahrscheinlich ist auch darin der Grund des Unterschiedes in der dosis toxica bei Menschen und Thieren zu suchen.

4. Die geringere und bedeutendere Frequenz in der Circulation und die Quantität des Blutes in dem Körper des Menschen und verschiedener Thiere, wodurch natürlich Differenzen in der Absorption, Verbreitung und tödtlichen Wirkung des Körpers entstehen.

5. Die Unschädlichkeit gewisser dem Menschen schädlicher Stoffe gegenüber gewissen Thieren; so sind die Herbivoren durchschnittlich weniger empfindlich gegen die Narcotica, als die Carnivoren und der Mensch; das Rindvieh verträgt und verzehrt ziemliche Quantitäten Conium; so werden Euphorbium, Pulsatilla, selbst die Antimonialia, für Ziegen und andere Wiederkäuer für unschädlich gehalten; so Arsenik, Quecksilberpräparate, Aconitum wenig oder gar nicht schädlich für Pferde, Hyosciamus und Cyclamen nicht für Schweine, Morphium und andere Opiacea, auch Belladonna etc. für wenig wirksam auf Kaninchen. (Letzteres ist nach meinen Versuchen nicht richtig, obgleich dieselben allerdings verhältnissmässig grosse

Dosen vertragen); Cicuta virosa wird von verschiedenen Wasservögeln angeblich vertragen, Digitalis ziemlich gut von Hühnern; Canthariden sind unschädlich für Schwalben; verschiedene scharf wirkende Raupen, wie von Schmetterlingen aus der Familie der Nocturna, Crepuscularia, Diurna etc. sollen von dem Kukuk ohne Nachtheil genossen werden. Ferner wird für den Papagei eine beträchtliche Immunität gegen Phosphor behauptet (Med. Centralzeitung 1860 Nro. 68).

6. Die Existenz anderer Stoffe, welche noch in reichlicher Menge für den Menschen unschädlich, doch für verschiedene Thiere giftig sind. So sind Alkohol, Aloë, Terpentin äusserst gefährlich für Hunde, Pfeffer für Schweine, Geisblatt für Ziegen, Petersilie für Papageien und Sperlinge, Hollunderbeeren für junge Hühner; so verdünnte Pflanzensäuren, Senföl für Fische, Quassia für Fliegen, Kaffeïn für Frösche etc.

Diese sub 5. und 6. angeführten Beispiele könnten noch durch Aufzählung anderer vermehrt werden; doch dürften diese genügen, um so mehr, als dieselben nicht völliges Vertrauen verdienen und möglicher Weise nur der Unterschied in der dosis toxica gelegen sein könnte.

Die angeführten Bedenken vermindern ohne Zweifel den Werth der von Einigen allerdings zu hoch angeschlagenen Versuche an Thieren mit Giften, weshalb es nöthig ist, die angegebenen Winke und Ausnahmen niemals zu übersehen. Dennoch ist der Nutzen solcher Versuche, namentlich behufs der im vorigen Paragraphen angegebenen Zwecke, keinesfalls zu läugnen.

Zweites Kapitel.

Prognose der Vergiftungen.

59 Die Prognose des vermuthlichen Ausgangs einer Vergiftung ist von zu vielen besonderen Umständen abhängig, als dass für dieselbe allgemeine Regeln gegeben werden könnten, dagegen wohl einige Winke, welche für die Praxis von Belang sind, um erstens selbst auf einen günstigen oder ungünstigen Ausgang vorbereitet zu sein, und zweitens, damit der Arzt im Stande ist, die wichtigsten Anhaltspunkte für die Beantwortung der von dem Gerichte oder der Umgebung des Leidenden gestellten dringenden Fragen finden zu können.

Doch ist bei den meisten Vergiftungsfällen die Prognose nicht mit Sicherheit zu stellen.

60 Die wichtigsten Umstände, welche für die Prognose in Erwägung zu ziehen, sind:

1. Die Causa movens; so lässt Selbstmord meist nur eine ungünstigere Prognose zu, als zufällige Vergiftung, da bei letzterer oft nur wenig, bei jenem meist viel Gift eingeführt wurde; bei jenem wird die ärztliche Hülfe erst spät oder gar nicht angerufen, selbst hartnäckig verweigert, bei der letzteren gewöhnlich schon bei Zeiten.

2. Die Qualität des Giftes; unter sonst gleichen Umständen ist z. B. eine Vergiftung mit Sublimat gefährlicher, als eine solche mit Plumbum aceticum, eine Vergiftung mit Kupfer ist weniger zu fürchten, als eine mit Strychnin.

3. Die Quantität des Giftes; die allgemeine Regel, dass die Gefahr zunimmt in dem geraden Verhältnisse der Menge des genommenen Giftes, kann nicht durchgängig angenommen werden. So schaden häufig wiederholte kleine Dosen mehr, als eine grosse Dosis auf einmal genommen; letztere wird oft durch spontanes Erbrechen wieder ausgeworfen und aus diesem Grunde sah man schon Selbstmordversuche, mit 1 bis 2 Unzen Opium sogar, misslingen. Auch theilt Bonnet mit, dass Personen, welche reichlich von einer mit Arsenik vergifteten Speise genossen hatten, sich erbrachen und hergestellt wurden, während andere, welche nur mässig gegessen hatten, sich nicht erbrachen und erliegen mussten.

4. Der physische Zustand des Giftes; feste, schwer lösliche Gifte sind in der Regel weniger zu fürchten, als Lösungen von Giften; dies gilt auch mit Beschränkung für die Schnelligkeit der Wirkung.

5. Das Allgemeinbefinden des Patienten; die Prognose gestaltet sich ungünstiger bei schwachen, kränklichen Individuen, bei ängstlichen, bejahrten Leuten oder sehr jungen Kindern. Dagegen wird behauptet, dass bei Schlafenden die Wirkung der Gifte verlangsamt werde, was nicht nur für den physiologischen Schlaf gilt, sondern auch für den, welcher dem reichlichen Gebrauche von alkoholhaltigen Mitteln und Opiaten folgt.

6. Der Zustand des Magens; im Allgemeinen ist ein angefüllter Zustand des Magens oder das Vorhandensein von viel Magensaft oder Magenschleim hier günstiger, als der nüchterne Zustand. Man sah schon beabsichtigte Vergiftungen, selbst mit

grossen Mengen Arsenik oder Sublimat misslingen, wenn vorher reichlich Speise, namentlich Milch- oder Mehlspeise, genossen worden war. Uebrigens hängt hierbei viel von der Art der in dem Magen befindlichen Stoffe ab; Vorhandensein von viel Zucker in dem Magen ist meist günstig, Gegenwart von Alkohol ungünstig. Ersterer scheint der Aufsaugung entgegen zu wirken, letzterer dieselbe zu begünstigen. Ebenso ist eine Jodvergiftung weniger gefährlich, wenn dieselbe dem Genusse stärkemehlhaltiger Nahrung folgt; Kupfer- und Sublimatvergiftung, wenn vorher Eier genossen worden waren; Vergiftung mit Höllenstein, wenn sehr kochsalzreiche Nahrung vorher aufgenommen wurde etc. Letzterer Umstand dagegen wirkt wieder schädlich bei Vergiftung mit Sublimat oder Tartarus emeticus, welche bei Gegenwart von Chlornatrium schneller resorbirt werden. Auch soll bei Vergiftung mit weissem Arsenik die Wirkung schneller und intensiver eintreten, wenn vegetabilische Nahrung im Magen sich befindet, welche essigsaures Kali enthält, wodurch die Bildung von arsenigsaurem Kali veranlasst wird, welches leicht löslich ist, etc.

7. Die Dauer der Vergiftung; je später der Arzt zur Hülfeleistung gerufen wird, um so geringer sind die Aussichten auf Erfolg der angewendeten Hülfsmittel, weil nach dem Verlaufe der ersten Vergiftungsperiode die Möglichkeit rascher Entfernung oder Neutralisation des Giftes verloren geht.

Dabei erinnere man sich jedoch an die durchschnittlich angenommene mittlere Dauer des Verlaufs der Erscheinungen bei einigen Giften; so ist bei einer Vergiftung mit Opium die Prognose günstiger, wenn innerhalb 12 Stunden kein tödtlicher Ausgang eintritt; noch mehr bei Blausäure, wenn der Vergiftete nach 1 Stunde noch lebt; ebenso bei Strychnin, wenn 2 Stunden nach der Aufnahme des Giftes noch kein Tetanusanfall eintrat. (Vergl. §. 48.)

61 Selbst in den Fällen, wo das Leben erhalten wurde, ist bezüglich der Prognose der vermuthlichen Folgen Vorsicht zu empfehlen, indem oft chronische Zustände zurückbleiben können.

So kann einer Vergiftung mit Mineralsäuren eine Stenose des Oesophagus oder der Cardia folgen; nach Kupfervergiftung kann Magenschmerz zurückbleiben, nach Vergiftung mit Arsenik Gliederschmerzen, nach solcher mit Belladonna oder Digitalis Schwäche des Sehvermögens; nach acuter Vergiftung mit Tabak will man Delirium tremens beobachtet haben; nach Vergiftung mit Bilsenkraut impotentia veneris; so können einer Vergiftung mit schädlichen Schwämmen oder Würsten anhaltende Abmagerung und anämische oder

chlorotische Zustände folgen; nach Vergiftung mit Fischen bleiben öfters hartnäckige Hautkrankheiten und Geschwüre zurück, etc. Schon Zacchias sagt: „Venena, nisi occidant, relinquunt saepe insignem aliquam noxam."

Drittes Kapitel.

Behandlung der Vergiftung.

62 Für die Behandlung der Vergiftungen sind im Allgemeinen drei Hauptindicationen zu erfüllen.

1. Das Gift ist so gut als irgend möglich von den Orten, wo dasselbe applicirt wurde, zu entfernen.

2. Ist dasselbe durch chemische Veränderung nach Thunlichkeit unschädlich zu machen.

3. Hat man die in dem Organismus hervorgerufenen Krankheits-Erscheinungen zu bekämpfen.

Demnach kann man die Behandlung eintheilen:

1. in eine mechanische,
2. in eine chemische,
3. in eine organische oder dynamische.

Doch darf diese Theilung sowohl hier, als auch in dem speciellen Theile nicht buchstäblich genommen werden, sondern nur einfach im Sinne der Unterscheidung aufgefasst werden, indem diese Eintheilung nur für die systematisch-theoretische Uebersicht und den Vortrag der Giftlehre ihre Anwendung findet. Auch können in der Praxis zuweilen die Hülfsmittel dieser drei Richtungen zusammen angewendet werden. Man vergesse nur nicht, wie selten die angenommenen Perioden der Vergiftung rein und selbstständig vorkommen; meist auch ist bis zum Erscheinen des Arztes schon eine geraume Zeit verflossen, so dass bereits ein Theil des Giftes seine allgemeine Wirkung ausübt, während der andere Theil sich noch in den ersten Wegen befindet, so dass die Bedingungen für die Behandlung der ersten und zweiten Periode der Vergiftung zugleich vorhanden sind. (§. 33.)

Anmerkung. Die beiden ersten Behandlungsweisen stehen mehr in Beziehung zu dem Gifte selbst, als zur Vergiftung, weshalb man dieselben auch unter der Bezeichnung: prophylactische Behandlung zusammenfassen kann. In vielen Fällen hat man noch eine vierte, jedoch keine genauere Berücksichtigung erheischende

Behandlungsweise einzuschlagen — die psychische Behandlung, welche auf Beruhigung der Gemüthsaufregung gerichtet ist. In solchen Fällen entferne man z. B. neugierige oder dem Patienten widerwärtige Personen aus seiner Umgebung; ist Hoffnung zur Rettung vorhanden, so versuche man bei demselben die Lust zum Leben wieder zu wecken, im entgegengesetzten Falle verfahre man nach den allgemeinen Regeln der Euthanasia medica.

1. Mechanische Behandlung.

63 Diese ist als die wichtigste Indication obenan zu stellen und geht in der Regel den beiden anderen voraus; sie steht vollkommen mit der causalen Behandlung in der allgemeinen Pathologie gleich, hat jedoch vor letzterer den Vortheil, dass die Ursache meist besser gekannt und wenigstens theilweise leichter zu beseitigen ist.

Die indicirten Mittel zur Entfernung des Giftes differiren nach dem Orte der Application des Giftes, je nachdem dieses äusserlich auf gewisse Körpertheile, oder auf innen gelegene Organe angewendet wurde.

Obgleich diese Behandlung als „mechanische" bezeichnet wird, so kann doch dieser Ausdruck nicht in seiner stricten Bedeutung für alle hierhergehörigen Hülfsmittel aufgefasst werden, indem derselbe nur im Hinblick auf den Zweck und zur Unterscheidung von den folgenden Behandlungsweisen gewählt wurde.

64 1. Nach Application von Giften auf äussere Körpertheile, besonders auf oder unter der Haut, im Unterhautzellgewebe, selbst in kleinere Blutgefässe etc. trifft man eine passende Auswahl unter folgenden Mitteln, welche völlige oder theilweise Entfernung der giftigen Stoffe bewirken:

a. Unterbinden des betroffenen Theils; diese Operation muss stets zur Unterstützung der bereits genannten Mittel schon gleich im Anfange vorgenommen werden, um eine fernere Absorption des Giftes zu verhindern. Dieselbe ist namentlich dann passend, wenn zugleich eine Verwundung besteht, um zu gleicher Zeit die Blutung zu befördern.

Die Ligatur besteht in dem Anlegen eines starken Bandes oder Riemens (im Nothfalle ist selbst ein zusammengedrehtes Tuch tauglich) um den betroffenen Theil, und zwar oberhalb desselben. Dieselbe braucht nicht stärker befestigt zu werden, als eben hinreicht, die Circulation des Venenblutes, etwa wie bei einer Venaesection,

zurückzuhalten; der dazu nöthige Grad des Drucks kann am besten durch ein Tourniquet erzielt werden. Zu lange andauernde Unterbindung mit voller Kraft ist zu vermeiden, indem dieselbe den in vielen Fällen drohenden Uebergang in Brand befördern könnte, weshalb es auch rathsam ist die Ligatur von Zeit zu Zeit einige Augenblicke zu lösen. Sollte das Bluten schon aufgehört haben, so soll man nach Vernière eine Vene öffnen zwischen der Wunde und der Ligatur, indem derselbe gefunden haben will, dass in dem Falle das aufgenommene Gift wieder mit dem Blute ausfliesst, wie sich bei Einimpfen des letzteren an anderen Thieren ergab.

b. Auswaschen; dies geschieht mit lauwarmem Wasser, welchem man, je nach Natur des Giftes, Stoffe zusetzen kann, welche das letztere zu lösen vermögen. In Ermangelung von Wasser, z. B. auf der Jagd oder auf Märschen, kann auch frisch gelassener Urin verwendet werden.

c. Ausdrücken der Wunde; man reibe, drücke und presse die Umgebung der vergifteten Wunde, um die Blutung zu befördern und zugleich mit dem Blute die aufgenommenen Gifte zu entfernen. Einige verbinden damit noch eine Dilatation der Wunde, oder scarificiren, was jedoch nur dann von Vortheil sein wird, wenn man sofort Aetzmittel einwirken lassen kann, indem sonst die Gefahr der Aufnahme des Giftes, wie durch Einimpfen, vergrössert wird.

d. Aussaugen der Wunde; hierzu verwendet man am einfachsten Schröpfköpfe; im Nothfalle kann das Aussaugen auch mit dem Munde bewerkstelligt werden, wobei man aber darauf zu achten hat, dass keine Verletzungen oder wunde Stellen an Zunge oder Lippen sich befinden. Schon Celsus, Paré und Andere empfahlen die Anwendung der Schröpfköpfe, welche später nach den Versuchen von Barry, Clarke, Piorry sich auch nützlich erwiesen. Das Aussaugen mit dem Munde soll namentlich bei den Kaffern üblich sein; doch gab es schon bei den alten Griechen sich eigens dazu hergebende Personen, welche „Psylli“ genannt wurden.

e. Ablösen des betroffenen Theils; namentlich bei Bissen von tollen Hunden oder von Schlangen will man das Ausschneiden des verwundeten Theils zweckmässig befunden haben. (Man vergl. darüber jedoch das sub c. Gesagte). Selbst die Entfernung kleiner Körpertheile, wie Finger oder Zehen durch unmittelbare Amputation oder Exarticulation, wird von Einigen empfohlen. Doch hat sich letztere Procedur, obgleich scheinbar rationell, in verschiedenen Fällen nicht bewährt; auch ist der Eingriff ein ziemlich plumper, wird auch meist nur von Laien in der Kunst oder von uncivilisirten

Volksstämmen ausgeführt. (Vergleiche noch die Behandlung des Schlangenbisses (Thiergifte).

f. Zerstören des Giftes selbst. Obschon die hier zu erwähnenden Hülfsmittel genau genommen nicht hierher gehören, indem ihre Wirkung mehr eine chemische als mechanische ist, führen wir dieselben dennoch des Zusammenhanges wegen an. Dieselben finden besonders ihre Anwendung bei giftigen Wunden zur örtlichen Zerstörung des eingedrungenen Giftes. Namentlich benutzt man, um tiefer einzudringen, die ganz oder halb flüssigen Aetzmittel: Liquor ammoniae, Liquor kali caustici, Butyrum antimonii, im Nothfalle concentrirte Aschenlauge etc. Auch Glühmittel, namentlich das Glüheisen, statt dessen ein glühend gemachtes Schüreisen oder eine Stricknadel, können gute Dienste leisten, namentlich wegen der Schnelligkeit der Wirkung, obgleich man dagegen anführt, dass man damit nicht auf den Boden kleiner Wundcanäle gelange (?). In Ermangelung anderer Hülfsmittel, auf der Jagd, auf Excursionen oder Märschen kann man sich auch durch Aufstreuen und Abbrennen von etwas Schiesspulver auf der Wunde behelfen.

2. Wurden die Gifte innerlich applicirt, so müssen natürlich, je nach den betreffenden Körpertheilen, aus welchen dieselben dann zu entfernen sind, verschiedene Hülfsmittel angewendet werden. Hier kommen besonders der Magen, Darmcanal, Nasenhöhle, Lungen, Blase und Scheide in Betracht. 65

Unter diesen Körpertheilen ist es besonders der Magen, bei welchem die Anwendung dieser Mittel am häufigsten in Anspruch genommen wird, während bei den anderen Theilen nur selten dies der Fall ist oder auch nur zweifelhaften Erfolg verspräche. Die Entfernung von Giften aus dem Auge oder Ohre bedarf keiner besonderen Berücksichtigung, auch stimmt die Behandlung da mit der sub b. angegebenen überein.

a. Die Entfernung von Giften aus dem Magen. 66

Diese geschieht: Unmittelbar durch Anwendung der Magenpumpe, oder mittelbar durch brechenbefördernde Mittel. Letztere finden in der Regel ihre Anwendung, die Magenpumpe nur ausnahmsweise.

Die Methoden der Alten waren, wie ihre Rettungsversuche an Ertrunkenen, äusserst roh. So findet man bei Marx, dass man im Mittelalter gewohnt war, Vergiftete mit nach unten hängendem Kopfe über ein Fass hin und her zu rollen oder sogar sie an den Beinen aufzuhängen, wo dann „das Gift aus der Nase und dem Munde heraustropfte", wie in: Schacht, Aus und über Ottokar's von Horneck Reimchronik, Mainz 1821. angegeben wird. Herzog Hein-

rich von Breslau wurde durch seinen Arzt mittelst eines aus Venedig erhaltenen Giftes 1293 vergiftet; der erste Versuch misslang jedoch Dank der Kunst des weisen Meister Günzel, welcher die Durchlaucht an den Beinen aufhing und darauf so verständig behandelte, dass dieselbe genas. Bei einem zweiten Versuche gelang die Vergiftung und zwar, wie es buchstäblich heisst, mit solchem Erfolge, dass das Gift „Bauch und Brust aufriss, dass man oberhalb des Herzens das Innere sehen konnte"! Ebenso behandelte ein Arzt den Herzog Albrecht von Oesterreich; nachdem Latwergen, Theriak und Aromata umsonst gewesen waren, hängte er denselben an den Füssen auf, worauf das Gift „aus Nas und Maul, aus Augen und Ohren troff" und der Herzog wieder genas (Schacht S. 125, Kap. 647).

67 I. Die Magenpumpe (*Antlia gastrica*) in Frankreich durch Rénault und Dupuytren zuerst 1802 an Thieren versucht, 1812 in Nordamerika zuerst von Physick mit glücklichem Erfolge bei Menschen angewendet, wurde 1822 durch die aufopfernden Versuche Jakes in England allgemeiner bekannt, und dennoch wird auf dem Festlande noch zu selten praktische Anwendung von derselben gemacht, was in sofern zu beklagen ist, als dieses Instrument unter gewissen Umständen entschieden zu den unentbehrlichsten Hülfsmitteln der Kunst bei acuten Vergiftungen gehört. Man kann diese Magenpumpe nicht nur verwenden zur Entfernung von Giften aus dem Magen, sondern auch zum Einspritzen von Gegengiften oder überhaupt Arzneimitteln in den Magen. Wahrscheinlich trägt auch der mechanische Reiz des Oesophagus und Magens, welcher beim Einführen dieses Instruments ausgeübt wird, zu dem günstigen Erfolge bei *).

68 Man kennt verschieden construirte Magenpumpen:

1. Die einfache Magenpumpe von Read; diese besteht aus einer gutschliessenden, in einem hohlen Metallcylinder auf und nieder zu bewegenden Saugvorrichtung, an welche eine elastische Schlundröhre festgeschraubt wird. Bei dieser Einrichtung muss letztere nach jeder Einspritzung oder nach jedem Zuge der Pumpe abgeschraubt werden, wenn die Manipulation wiederholt werden soll. In Ermangelung eines besseren Apparates kann die Stelle der Pumpe eine gute Klystirspritze ersetzen.

---

*) Die erste Idee der Anwendung einer Röhre, um in Fällen, wo das Schlingen erschwert ist, Gegengifte in den Magen zu bringen, rührt von Boerhave (Antidota in den Praelectionibus academicis ed. Haller. T. VI. Lugd. Batav. 1758. p. 355), wo es heisst: „Debet praesto esse canalis metallicus flexilis, qui supra linguam, ad membranam, quae vertebras anterior succingit, hinc in ventriculum detrudatur: per eum medicamenta injicere oportet".

2. Doppelte Magenpumpen, z. B. die von Meunier, welche das Zeit raubende Ab- und Anschrauben der Röhre überflüssig machen; dieselben bestehen aus zwei an der Seite verbundenen, unten zusammenlaufenden Cylindern, welche innen mit Klappen oder Spiralen versehen sind. Letztere sind so angebracht, dass in den Cylindern befindliche Flüssigkeiten nach entgegengesetzten Richtungen bewegt werden. Der eine Cylinder dient deshalb zum Einspritzen, der andere zum Aussaugen; doch ist dieser Apparat schwierig in Gang zu bringen, weshalb derselbe, der Umständlichkeit wegen schon, bis jetzt nur wenig Anwendung fand.

3. Giebt es noch andere zusammengesetzte Pumpen zu diesem Zwecke, wie die von Weiss, Fuller, Charrière etc. (Letztere, pompe gastrique, befindet sich unter Anderem in dessen Nouvelle boite de sécours pour les asphyxiés etc., zur Behandlung von Scheintodten bestimmt; Paris, 9, rue de l'ecole de médic. 150 Francs; die Magenpumpe von Weiss ist unter dem Namen „patent syringe for poisons" von Weiss and Son in London, Strand 62, zu beziehen). Diese bestehen aus einem einfachen Cylinder, welcher so eingerichtet ist, dass er als doppelte Pumpe wirkt, ohne dass man die Magenröhre abschrauben muss; diese scheint van Hasselt die einfachste und zweckmässigste zu sein. Der Magenheber von Sommervail, die Magenpipette von Lafargue, die Saugblase von Bryce verdienen nur in Ermangelung besserer Apparate Berücksichtigung.

Als Schlundröhren benutzt man gewöhnliche, elastische Schlundsonden, aus demselben Material verfertigt, wie die Katheder und Bougies; es ist hier nur ein Unterschied in der Art und Weise der Befestigung an die Magenpumpe selbst, wie auch in dem Kaliber und der Länge, je nachdem man sie bei Kindern oder Erwachsenen appliciren muss. Dieselben müssen an dem abgerundeten unteren Ende mit zwei nicht zu grossen und nicht zu tief angebrachten Oeffnungen an der Seite versehen sein. Dünne und weichere Röhren sind vorzuziehen, dagegen solche mit dicken, harten und unbiegsamen Spitzen zu vermeiden.

69 Die Application der Magenpumpe geschieht bei einer halb liegenden oder sitzenden Stellung des Patienten; der Kopf wird durch einen Gehülfen nach hinten gebogen und die Zungenwurzel hinabgedrückt.

Die Schlundsonde, in warmem Wasser etwas erweicht und mit Oel oder Fett bestrichen, wird wie eine Schreibfeder gefasst und, geleitet durch den Zeigefinger der linken Hand, längs der Hinterwand

der Rachenhöhle so schnell als möglich jedoch mit aller Vorsicht hinabgeschoben. Man achte hierbei noch darauf, dass man das Gaumensegel nicht verletze, und dass die Sonde nicht in die Luftröhre eindringt, welches letztere man sogleich bemerkt, wenn man die Oeffnung der Röhre mit dem Finger verschliesst, wo dann sogleich Erscheinungen von Athemnoth eintreten. (Dies ist auch der Fall bei der Magenröhre von Baillarger, — „sonde à double mandrin et obturateur", zur künstlichen Fütterung bestimmt. Andere rathen, den Patienten sprechen zu lassen, was am sichersten beweise, dass die Sonde nicht in die Luftröhre eingeführt sei; doch ist das bei Bewusstlosen nicht möglich. Auch kann man versuchen, ob eine an die Oeffnung gebrachte Flamme sich bewegt.)

Die nun in den Magen gelangte Röhre lasse man von einem Gehülfen übernehmen und unbeweglich halten, worauf man sie an das entsprechende Ende der Pumpe befestigt, welche man vorher zur Verdünnung des Giftes mit lauwarmem Wasser oder mit dem Gegenmittel gefüllt hat, worauf man den Stempel sanft drehend, nicht stossend, niederdrückt.

Nach wiederholter Einspritzung müssen bei gleichzeitigem Drucke auf die Magengegend und unter vorgebeugter Lage des Patienten einige Auspumpungen vorgenommen werden, wobei man jedoch ohne Kraftanwendung und Uebereilung zu Werke geht.

Ist ein gefärbtes Gift zu entfernen, so fährt man wechselsweise mit dem Ein- und Auspumpen fort, bis die eingepumpte Flüssigkeit farblos zurückkehrt.

Um etwaiges Beissen auf die Sonde zu hindern, kann man einen Kork oder Holzstückchen oder auch einen Mundspiegel anbringen.

Sollte Mundsperre vorhanden sein, so sind einige Schneidezähne auszubrechen; van Hasselt empfiehlt jedoch, lieber statt dieser rauhen Behandlung, zu versuchen durch die Nase mittelst einer Feder oder einer elastischen Bougie in den Schlund zu gelangen, wo dann mitunter der Mund auf einen Augenblick geöffnet wird, was man sich dann zu Nutzen machen und rasch einen Kork oder sonst etwas Passendes zwischen die Zähne stecken soll. Gelingt dies auch nicht, so soll man versuchen, die Schlundsonde durch die Nase einzuführen, was ihm jedoch selbst bei Erwachsenen mit einer gewöhnlichen Magensonde nicht gelang. (Jedenfalls ist die kürzeste Procedur hier die beste, indem Verzögerung jedenfalls mehr schadet, als der Verlust einiger Zähne.)

Die Anwendung der Magenpumpe ist abhängig von dem physischen Zustande des Giftes, von der Art desselben und von den auftretenden Vergiftungserscheinungen. 70

1. Der physische Zustand des Giftes; die Magenpumpe findet besonders dann Anwendung, wenn man flüssige oder leicht lösliche Gifte aus dem Magen zu entfernen hat. Uebrigens haben auch verschiedene Beispiele ergeben, dass selbst ungelöste pulverige Substanzen und selbst fein gequetschte Pflanzentheile mitunter durch dieselbe herausgeschafft werden. So beschreiben Allan, Peddic, Tubbs Beobachtungen, wo fein gekaute oder überhaupt auch andere feste Ueberbleibsel giftiger Pflanzen herausgepumpt wurden. Taylor spricht sogar von vollkommener Entfernung von 1 Unze Arsenik in Pulverform mit Hülfe der Magenpumpe! Van Hasselt machte mit einem Kartoffelbrei einen Versuch, wobei es ihm gelang das halb Flüssige herauszuschaffen, allein die gröberen Stücke blieben zurück. Deshalb kann auch diese Pumpe zum Entfernen gröberer Magen-Contenta, wie von Wurzelstücken, Beeren, Schwämmen etc. nur unvollständig dienen.

2. Die Art des Giftes; hier passt am ersten die Pumpe bei narcotischen Giften, bei Opium, Blausäure, Alkohol etc.; ferner scheint sie auch bei einigen entzündlichen Giften, wie Solutio Fowleri, verdünnten Quecksilberlösungen, Vinum Colchici, Tinctura Cantharidum etc. mit Erfolg angewendet werden zu können, namentlich wenn die Behandlung bald nach der Aufnahme des Giftes ins Werk gesetzt werden kann, bevor örtliche Verletzung stattgefunden hat. Ist Letzteres bereits der Fall, besteht bereits Entzündung des Schlundes und Magens, oder ist eine chemische Erweichung dieser Organe, z. B. durch starke Säuren oder Laugen vorhanden, so ist die Anwendung der Magenpumpe sogar contraindicirt.

3. Die Vergiftungserscheinungen; nach dem Gange der Vergiftung ist die Magenpumpe mehr oder minder indicirt:

a. Bei aufgehobenem Schlingvermögen durch Lähmung des Oesophagus; in diesem Falle kann sie zum Beibringen von Arzneimitteln dienen.

b. Wenn wegen Lähmung des Magens das Brechen unmöglich ist, oder in Fällen, wo Brechmittel unwirksam bleiben.

c. Wenn in Folge der Brechwirkung Blutandrang nach dem Gehirn und der Uebergang in Apoplexie zu fürchten ist.

d. Bei Gefühl- oder Bewusstlosigkeit, Schlafsucht des Patienten, wo auch ihrer Anwendung weniger Hindernisse im Wege stehen; bei grosser Empfindlichkeit, besonders auch bei Kinnbackenkrampf, ist

die Application sehr mühsam. Im äussersten Falle muss man da seine Zuflucht zu Injectionen von Tartarus emeticus in die Venen nehmen.

71 Einwürfe und Bedenken gegen den practischen Werth der Magenpumpe sind folgende:

1. Wird von Einigen behauptet, dass die Anwendung zu viel Zeit in Anspruch nehme; doch ist dies nicht so, indem oft längere Zeit nöthig ist, die Brechmittel zu bereiten und ihre Wirkung abzuwarten.

2. Scheuen Einige die Schwierigkeiten bei dem Einführen der Magensonde; in der That ist dies bei Personen, welche sich des Versuchs halber dazu hergeben, nicht leicht und es gelingt oft gar nicht, indem Furcht, Hustenanfälle, Brechneigung, krampfhafte Contractionen des Schlundes das Eindringen der Röhre geradezu unmöglich machen. Doch giebt van Hasselt an, dass es ihm mehrmals sehr gut gelungen sei, die Sonde einzuführen; (bei Thieren ist es durchaus nicht schwierig). Uebrigens ist es auch etwas ganz anderes mit der Application dieses Instruments in Fällen, wo Gefahr droht, oder bei den im vorigen Paragraphen angegebenen Indicationen.

3. Wird darauf hingewiesen, dass viele Gifte an der Magenwand sich anhängen und festhaften, so dass es nicht möglich sei, sie durch Auspumpen zu entfernen. In solchen Fällen ist jedoch auch die Magenpumpe entweder nicht indicirt, oder, wenn sie es ist, so wird man ebensoweit damit kommen, als mit Brechmitteln.

4. Ferner wird eingeworfen, dass die Röhre durch die festen Contenta des Magens verstopft werden könne; doch ist da leicht abzuhelfen.

5. Wird auf eine möglicher Weise stattfindende Verletzung der Schleimhaut des Magens hingedeutet; vor dieser schützt Vorsicht beim Einführen und überhaupt eine passende Qualität des Apparates.

6. Endlich wird noch auf die Möglichkeit einer Perforation des Oesophagus oder des Magens, oder auch einer Verletzung des Respirationsapparates hingewiesen. Obgleich von einer Seite viele Gründe angeführt werden können für den Beweis, dass der Oesophagus, wie auch der Magen, in der Regel nicht sehr empfindlich gegen mechanische Eindrücke seien, dürfen dennoch von anderer Seite diese Bedenken nicht ganz zurückgewiesen werden. Mehrere bedeutende Toxikologen und Kliniker haben wiederholt Fälle mitgetheilt, wo nicht nur die Schleimhaut dieser Theile einfach verletzt, sondern sogar abgestossen wurde und selbst falsche Wege gebildet wurden, wie auch schon Gegengifte oder flüssige Nahrungsmittel in die

Luftröhre injicirt wurden, wodurch mehr oder minder schnell der Tod erfolgte. Doch sind solche Fälle weniger dem Instrumente zur Last zu legen, sondern sie sind einfach Folge der Ungeschicklichkeit des Operateurs.

Die angeführten Bedenken schwinden somit nach den bisherigen Versuchen und Beobachtungen gänzlich, wenn die Magenpumpe mit der gehörigen Sachkenntniss und der nöthigen Umsicht angewendet wird und zwar überhaupt, wo dieselbe indicirt ist; doch darf sie nicht bei jeder Gelegenheit in Gebrauch gezogen werden, was zwar nicht bei uns der Fall ist, dagegen, wie es scheint, in England, indem Christison sich darüber äussert: „Fashion seems to have authorised the employment of this instrument for every kind of poisons".

Uebrigens ist der Werth der Magenpumpe noch durch eine grosse Anzahl von gelungenen Herstellungsversuchen an Vergifteten in England zur Genüge bewiesen.

72 II. In der Behandlung der Vergiftungen nehmen schon seit alter Zeit die Brechmittel eine wichtige Stelle ein.

Dieselben dienen besonders in der ersten Periode zur raschen Entfernung des Giftes auf dem kürzesten Wege.

Auch in der zweiten Periode können dieselben noch nützen, indem ihre diaphoretische Nachwirkung die Elimination resorbirter Gifte durch die Haut befördert, besonders wenn dieser Process in Folge krampfhafter Zustände gehindert war, in welchem Falle sie zugleich als Antispasmodica wirken.

Von einigen älteren Autoren wurde behauptet, dass sie nicht viel später als 3 bis 4 Stunden nach Aufnahme des Giftes gereicht werden sollten, was jedoch nicht für alle Fälle richtig ist, obgleich nicht geläugnet werden kann, dass die Wirkung eine um so sichere ist, je früher man dieselben reicht.

73 Zuweilen wird die Darreichung von Brechmitteln jedoch überflüssig gemacht durch bereits eingetretenes symptomatisches Erbrechen. Bei bestehenden Gewebsverletzungen des Schlundes und Magens ist jedoch die Anwendung derselben contraindicirt, ebenso bei bereits erfolgter Gastritis. Besonders bei kleinen Kindern ist für die Anwendung von Brechmitteln äusserste Behutsamkeit nothwendig, namentlich für Tartarus emeticus, indem die Erfahrung gelehrt hat, dass selbst sehr kleine Mengen des letzteren bei kleinen Kindern tödliche Wirkung äussern können.

74 Im Allgemeinen ist bei Vergiftungen eines der wichtigsten Erfordernisse für die gereichten Brechmittel eine rasche Wirkung, weshalb man stets bedacht sein muss, eine richtige Wahl unter denselben zu treffen.

Bei etwaiger Lähmung der peristaltischen Bewegungen des Magens unterstütze man die Brechwirkung durch äusserliche Application von rothmachenden Mitteln in der Magengegend, z. B. durch Compressen mit Liquor ammoniae, durch Anwendung des Moxa-Hammers und durch gleichzeitige innerliche Darreichung flüchtig erregender Mittel, besonders von Camphor, Moschus etc., wenn nicht der Zustand des Magens selbst oder des ganzen Systems die Anwendung dieser Mittel verbietet. In einigen Fällen, besonders bei Vergiftung mit Narcoticis, kann die Wirkung des Brechmittels durch einen vorausgegangenen kleinen Aderlass beschleunigt und Neigung zum Schlafe durch fortwährende Bewegung, in welcher man den Patienten zu erhalten sucht, hintangehalten werden. (Vergl. Opiumvergiftung.)

Ein zweites allgemeines Erforderniss ist, dass das Erbrechen kräftig und möglichst vollkommen geschehe, damit das gewünschte Ziel bestmöglich erreicht wird.

Deshalb muss, besonders bei Vergiftungen mit festen pflanzlichen Stoffen, das Brechen wiederholt hervorgerufen werden, da verschiedene Leichenöffnungen ergeben haben, dass Reste von Wurzeln und Samen selbst nach mehrmaligem scheinbar hinreichendem Erbrechen noch nicht vollkommen aus dem Magen entfernt waren.

Auch geht dies aus folgendem Versuche hervor: Man vergiftete einen Hund mit 6 Drachmen Opium und liess ihn nach einiger Zeit 7 Mal brechen. Bei der nach der Tödtung des Hundes vorgenommenen Oeffnung des Magens fand man trotzdem noch 3 Drachmen des gereichten Opiums in demselben.

Dasselbe gilt noch für Gifte in Pulverform, deren Entfernung man jedoch dadurch befördert, dass man den zum Unterhalten des Brechactes bestimmten Flüssigkeiten einhüllende Mittel (*Involventia*), wie Mucilaginosa, Amylacea, Farinosa etc. zusetzt.

75 Die Wahl der geeigneten Brechmittel richtet sich nach den genommenen Giften.

Bei irritirenden und vielen Giften gemischter Wirkung (*Acria narcotica*) giebt man in der Regel die milder wirkenden vegetabilischen Emetica, wie Ipecacuanha- oder Squilla-Zubereitungen. Häufig wird man, was dann noch besser ist, mit mechanischer Erregung des Erbrechens ausreichen.

Bei narcotischen und tetanischen Giften werden jedoch meist

die am stärksten wirkenden metallischen Emetica, wie Tartarus emeticus, Cuprum oder Zincum sulfuricum erforderlich sein. Selbst diese bleiben hier zuweilen wirkungslos, in welchem Falle man zur Anwendung der Magenpumpe verpflichtet ist.

Je nach Bedarf und Gelegenheit bedient man sich entweder der mechanisch wirkenden oder der eigentlichen Emetica.

1. Mechanisch wirkende Brechmittel. Man kitzle den Schlund und weichen Gaumen mit dem Finger oder noch besser mit einer in Oel getauchten Feder; man reibe die Magengegend oder bringe selbst stärkeren Druck auf dieselbe in Anwendung; bei allgemeiner Betäubung kann auch Schütteln des Patienten, die „succussio“ der Alten, versucht werden. Diese Manipulationen können auch dazu dienen, die zuweilen träge Wirkung der eigentlichen Brechmittel zu beschleunigen. 76

Ferner gehört hierher das Anfüllen des Magens mit einer beträchtlichen Menge verdünnender Getränke (*Emetica diluentia*), mit welchen man jedoch bei einigen Giften vorsichtig sein muss, indem mehrere derselben, besonders die Oxalsäure, bei starker Verdünnung schneller lebensgefährlich werden, weshalb man in solchen Fällen dem verdünnenden Getränke zugleich Gegengifte zusetzen muss.

Als verdünnende, das Erbrechen erleichternde Flüssigkeiten, bediene man sich solcher, welche am leichtesten zu beschaffen sind, wie Wasser, am besten lauwarm, Milch, schwachen Kaffe, Thee, Kamillenaufguss, besonders bei krampfhaftem, falschem Erbrechen etc. Hat man die Wahl, so kann als am besten entsprechend ein Gemisch von lauem Wasser mit wenig Milch und viel Zucker betrachtet werden, welchem dann noch etwas Gummi arabicum oder Pulvis carbonis animalis zugesetzt werden kann.

Milch darf nicht zu reichlich gegeben werden, weil das geronnene Caseïn das Erbrechen erschweren kann; dieselbe hat jedoch drei verschiedene Nebenwirkungen, indem sie erstens das Auflösungsvermögen des Wassers mindert, zweitens mildernd und drittens gegen einige Metallgifte sogar als Antidotum wirkt. Der Zucker muss jedoch reichlich zugesetzt werden, indem derselbe zur Concentration der Flüssigkeit dienen soll, damit dieselbe langsamer vom Magen und Darmcanal aus aufgenommen wird — vergl. §. 18. Der Zusatz von Gummi arabicum, als Involvens, und der thierischen Kohle, als Absorbens, erklärt sich durch das §. 74 und §. 93 Angegebene.

Die Verdünnungsmittel lassen Einige in sehr grossen Mengen, gleichsam zum Abspühlen der Magenwände, reichen; Orfila drückt sich deshalb aus „pour laver l'estomac“; Boerhave nannte die Anwendung von 20 bis 30 Pfund (p. m.) Wasser, welches er auch bei Männern in den After, bei Weibern in die Scheide injiciren liess, „submergere venenum“.

77 2. Eigentliche Brechmittel. Die gebräuchlichsten sind schon §. 75 angedeutet worden; welche den Vorzug verdienen, darüber sind die Ansichten getheilt, ebenso auch eine wie grosse Dose zu reichen sei. Van Hasselt glaubt, dass bei der Anwendung derselben bei Erwachsenen folgende Gebrauchsweise die passendste sei:

Pulvis radicis ipecacuanhae; in Scrupeldosen und passenden Zwischenräumen, nach Bedarf wiederholt, bis Wirkung erfolgt.

Tartarus emeticus; 2 Gran pro dosi, gleichfalls nach Umständen zu wiederholen, öfters bis zu 3 Malen.

Sulfas zinci; 5 bis 10 Gran, nach Einigen 20 auf einmal, nach Bedarf drei oder mehrmals wiederholt.

Sulfas cupri; höchstens 5 Gran pro dosi, mit Vorsicht 2 bis 3 Mal zu wiederholen; die Scrupeldosen der Engländer scheinen van Hasselt etwas gewagt; übrigens ist auch keine so grosse Menge nöthig.

Taylor giebt im Allgemeinen den beiden letzteren den Vorzug vor den ersteren, weil sie keine Nausea erwecken und die ersteren lange andauernde Uebelkeit und starke Depression vor dem Brechacte verursachen. Während dieser, dem Brechen vorangehenden Periode soll, wie derselbe vermuthet, die Absorption der im Magen vorhandenen Gifte schneller vor sich gehen (?). Ferner wird als eines der am schnellsten wirkenden Brechmittel das Turpethum minerale gerühmt, wie auch das Cadmium sulfuricum nach Anderen alle Berücksichtigung verdienen soll; von dem stark emetisch wirkenden Emetin wurde bis jetzt bei Vergiftungen noch nicht Gebrauch gemacht. Namentlich von England aus werden auffallende Mittheilungen von fruchtloser Anwendung ausserordentlich hoher Dosen dieser Emetica bei narcotischen Vergiftungen berichtet.

78 In Ermangelung dieser oder anderer der aufgeführten Brechmittel können mitunter mit Vortheil folgende, zu öconomischen Zwecken dienende Stoffe gereicht werden:

1. Küchensalz; — 1 bis 2 Esslöffel voll auf 18 bis 20 Unzen lauwarmen Wassers; bei einigen Metallgiften jedoch, wie bei Sublimat, Brechweinstein, kann die Auflöslichkeit und örtliche Einwirkung dadurch begünstigt werden.

2. Senfmehl; — 1 bis 2 Theelöffel in einer Tasse lauen Wassers, wird besonders in England häufig unter dem Namen „mustard emetic“ angewendet, ist jedoch nicht in zu grossen Mengen zu gebrauchen, wegen der starken örtlichen Einwirkung des Senfs.

3. Baumöl; — oder auch ein Stückchen Butter in warmem Wasser, nach Anderen in dünner Seifenbrühe; man berücksichtige jedoch,

dass Oele und Fette die Löslichkeit einiger Gifte, wie der Kupferverbindungen, des Phosphors, des Cantharidins etc. erhöhen.

4. Schnupftabak; — 3 bis 4 Gran gewöhnlicher Schnupftabak in einem Glase Rothwein; Andere wollen auch günstige Wirkung von einem Tabaksklystir gesehen haben, doch ist die Anwendung des Tabaks nur auf äusserste Nothfälle zu beschränken.

79 In einigen Fällen, z. B. bei Trismus durch Strychnin, bei Lähmung des Oesophagus durch Belladonna, wo die Brechmittel nicht auf gewöhnliche Weise gereicht werden können, muss man sich auf andere Weise zu helfen suchen, entweder durch Klystire, oder durch Injection der Brechmittel durch die Nase oder in Venen; im letzteren Fall benutzt man eine Lösung von 2 Gran Tartarus emeticus auf 2 Drachmen lauwarmen destillirten Wassers.

80 Auch vom gerichtlich-medicinischen Gesichtspunkte aus muss der behandelnde Arzt beim Verordnen der Brechmittel mit der äussersten Umsicht zu Werke gehen; namentlich hat derselbe solche zu meiden, welche in grosser Menge schon für sich im Stande sind, gefährliche Folgen herbeizuführen, wie z. B. der Kupfervitriol oder Turpethum minerale, oder Unvorsichtigkeit bei Injection einer Lösung des Brechweinsteins. (Eindringen von Luft.)

81 b. Entfernung der Gifte aus dem Darmcanal.

Hier kann zuweilen das Auspumpen der dicken Därme von Nutzen sein, doch wird man in den meisten Fällen mit dem gewöhnlichen Gebrauche der Purgirmittel ausreichen.

82 1. Das Auspumpen der dicken Därme ist besonders in denjenigen Fällen am Platze, wo das Gift per anum beigebracht wurde; sollte die Entleerung nicht spontan geschehen, so befördere man dieselbe durch Anwendung einer Klystirspritze, welche man in umgekehrter Richtung als Saugpumpe wirken lässt, oder man bediene sich einer Magenpumpe, welche eine dahin zielende Einrichtung besitzt. Auch hier ist es nöthig, vorher einige Einspritzungen zu machen, um den Darminhalt zu verdünnen.

83 2. Purgirmittel sind weniger häufig nothwendig als Brechmittel, erheischen auch keine solche Eile in der Darreichung und dienen mehr zur Nachkur oder um die Entfernung desjenigen Giftes, welches schon in den Darmcanal eingetreten ist, zu bewirken.

Auch können dieselben in der zweiten Periode der Vergiftung indicirt sein, theils, besonders bei tiefer Narcose, als Gegenreiz, theils

zur Elimination absorbirter Gifte unter vermehrter Gallen- und Schleimabsonderung. Namentlich sind sie am Platze bei narcotischer Vergiftung durch feste Pflanzentheile; im Allgemeinen dann, wenn das betreffende Gift nur langsam in dem Darmrohre fortbewegt wird, oder auch wenn die Wirkung erst spät nach der Aufnahme des Giftes sich äussert, wie bei Vergiftung mit Schwämmen, Würsten etc.

84 Bei schon bestehender symptomatischer Diarrhoe sind die Purgirmittel in der Regel überflüssig, dagegen bei Reizzuständen oder Gastroenteritis contraindicirt; im Allgemeinen sei man mit der Anwendung dieser Mittel überhaupt nicht zu voreilig.

Oesterlen will sich durch einige Versuche an Thieren überzeugt haben, dass der Gebrauch von Purgirmitteln sogleich nach, oder wenigstens bald nach dem Beibringen einiger Gifte die allgemeine Wirkung beschleunige, was er einer erhöhten Aufsaugung zuschreibt, indem der Schleimhaut des Tracts der gewöhnlich vorhandene Schleim entzogen würde, wodurch das Gift verdünnt und dann leichter aufgenommen werde. Bei dieser Erklärung ist nach Analogie der Vorgänge bei der Wirkung der Purgirsalze noch zu berücksichtigen, dass hier nicht allein der Darmschleim verdünnend wirkt, sondern auch, bei vermehrter Dichtigkeit des Succus entericus, die Blutfeuchtigkeit, welche durch Exosmose aus den Gefässen tritt.

85 Die Wahl der Purgirmittel ist weniger schwierig als die der Brechmittel. Bei acuten Vergiftungen verordnet man in der Regel Oleum ricini, von 1 bis 2 Unzen für sich in getheilten Gaben oder in Mixturen; in Fällen, wo es sich um raschere Wirkung handelt oder wo die Function des Darmcanals sehr träge ist, kann dasselbe vortheilhaft mit Oleum crotonis (1 bis höchstens 3 Tropfen) versetzt werden.

Bei chronischen Vergiftungen, wie auch behufs der Entfernung von Giften aus dem Darmcanal, richtet man sich nach den allgemeinen Regeln des Methodus purgans. Ausser den genannten Mitteln werden dann noch Magnesia sulfurica, Calomel in hohen Dosen und, besonders bei Colica saturnina, selbst die meisten scharfen und drastischen Purgirmittel, wie Scammonium, Gummi guttae etc., angewendet. Klystire mit einem Infusum sennae, worin Natrum sulfuricum gelöst, unterstützen die Wirkung innerlich gereichter Purgantien sehr.

86 c. Entfernung von Giften aus der Nasenhöhle.

Gelangte ein Gift in die Nase und ist es zu tief eingedrungen oder zu fest an der Nasenschleimhaut haftend, um durch Schneuzen

der Nase entfernt werden zu können, so mache man von **Niesmitteln** — starkem Schnupftabak, selbst von dem Pulver der weissen Nieswurzel Anwendung.

Anmerkung. Ausserdem sind die Errhina auch passend in der asphyctischen Periode der narcotischen Vergiftung, wo sie als mehr oder minder kräftige Erregungsmittel wirken. Unter Anderem wird hier noch das Einführen eines zusammengerollten, mit verdünntem Ammoniakliquor befeuchteten Papiers abwechselnd in die Nasenlöcher empfohlen.

d. Entfernung von Giften aus der Lunge. 87

Treten Gifte in die Luftwege, so erfolgt die Aufnahme derselben so rasch, dass in der That kaum von der Anwendung örtlicher Hülfsmittel zu ihrer Elimination Erfolg zu hoffen ist. In einzelnen Fällen kann man jedoch versuchen, wenn nicht von selbst Husten entsteht, diesen durch vorsichtiges Einathmen von Ammoniak, Chlor oder Tabaksrauch zu veranlassen.

Bei erfolgtem Scheintod nach Einwirkung giftiger Gase, wo man annehmen kann, dass die Lunge noch grossentheils mit der schädlichen Luft angefüllt ist, kann das Auspumpen der Lunge (*exspiratio artificialis*) von Vortheil sein.

e. Entfernung von Giften aus der Blase. 88

Die Fälle, wo diese vorzunehmen ist, sind sehr beschränkt, indem nur einige wenige giftige Stoffe auf diesem Wege eingeführt werden und dieselben dann zugleich mit dem Urin meist durch die Contraction der Blase ausgestossen werden. Sollte jedoch nach Injection gewisser Medicamente eine zu starke örtliche Einwirkung sich äussern, so muss die Blase durch Einspritzen und Auspumpen mit lauwarmem Wasser gereinigt werden, zu welchem Zwecke man sehr geschickt den Katheder à double courant benutzen kann.

f. Die Entfernung von Giften aus der Scheide. 89

Unter obigen Umständen (§. 88) oder auch in Fällen, wo in verbrecherischer Absicht Gift in die weibliche Scheide eingebracht wurde, sind Injectionen mit der Uterusspritze zum Ausspühlen anzuwenden. Dasselbe gilt für Vergiftungen in Folge zu reichlicher Anwendung metallischer Aetzmittel auf den Gebärmutterhals.

2. Chemische Behandlung.

Diese ist von grossem praktischen Werth, indem man dadurch 90 das genommene Gift erkennt und durch Anwendung passender Mittel

dasselbe neutralisiren kann, wodurch die schädliche Wirkung theilweise oder ganz aufgehoben wird. Dieselbe greift besonders in der ersten Periode Platz, wenn die Natur des Giftes erkannt ist, obgleich sich dieselbe auch im Allgemeinen noch weiter erstreckt.

Die zu diesem Zwecke dienenden Mittel werden mit dem Collectiv-Namen „Gegengifte — *Antidota*“ bezeichnet.

Dieselben können sowohl innerliche als äusserliche Anwendung finden und in letzterem Falle mit den sub §. 64, 88, 89 angegebenen Hülfsmitteln in Verbindung gebracht werden.

91 In früheren Zeiten wurde der Begriff „Gegengift“ zu weit ausgedehnt, indem man sich die Wirkung dachte, als sei dieselbe sowohl gegen das Gift als auch gegen den Vergiftungsprocess selbst gerichtet. Ohne die verschiedenen Arten von Gift zu berücksichtigen, suchte man, indem man sich das Bestehen eines allgemeinen Giftstoffs (§. 3.) einbildete, fortwährend nach einem allgemeinen, universellen Gegengift. Seitdem hat man den Begriff „Gegengift“ genauer präcisirt und unterscheidet zwischen chemischen und dynamischen, von welchen erstere ihren Einfluss auf das Gift, die letzteren auf den Vergiftungsprocess ausüben.

Obgleich genau genommen die allgemeinen und dynamischen Gegenmittel nicht hierher gehören, können dieselben dennoch passend hier definirt werden.

92 I. Ein Universalgegengift, ein allgemeines oder absolutes Hülfsmittel gegen jede Art von Gift (*Antidotum universale*, *alexipharmacum*) existirt nicht und kann auch schon aus dem Grunde gar nicht gedacht werden, weil die Gifte in ihrer Zusammensetzung so unendlich verschieden sind.

Unter denjenigen Specifica, welche lange Zeit den unverdienten Ruf genossen, allgemeine Antidota zu sein, verdienen folgende hervorgehoben zu werden:

1. Einfache: Der sogenannte Krötenstein (*Lapis bufonius*, *Brontias*, *Batrachites*), grünlichgelbe, hohle, fossile Massen, vermuthlich Echiniten; der Schlangenstein (*Lapis serpentinus*), ein bekanntes Mineral, hauptsächlich aus Talk- und Kieselerde bestehend; der Schweinstein oder malackischer Bezoar (*Lapis porcinus*, *Hystricites*, *Lapis de Malaca*), ein Gallenconcrement des Stachelschweins — Hystrix cristata, Perlen, Achat, Smaragd, Saphir, Schafs- oder Kaninchenmagen, Elennsklauen (*Ungulae alcis*), Zähne des Nilpferdes, Rhinozeroshorn (*Cornu monoceros*), namentlich aber verschiedene Arten von Bezoar, Lapis bezoardicus, von welchen man

in früheren Zeiten drei Arten unterschied, nämlich 1) Mineralbezoar — Präparate von Spiessglanz; 2) vegetabilischen Bezoar, die Wurzel von *Dorstenia brasiliensis* Lam., die *Radix contrayervae*, und 3) animalischen Bezoar, von welchem wieder zwei Arten unterschieden wurden, nämlich der ostindische, arabische oder persische Bezoar, krankhafte Concremente aus dem Magen von *Capra Aegagrus* Gmel. und *Antilope cervicapra*, welche für die besten gehalten wurden, und westindischer Bezoar, von *Auchenia vicuna* Illig., einer Kameelart. Erstere sind grösser, glatt, von starkem Moschusgeruche, welcher besonders beim Reiben hervortritt; die letzteren, von geringerem Werthe sind kleiner, rauh, von grauer Farbe und schwachem Geruche. Beide bestehen aus concentrischen Schichten, welche innen meist eine Höhlung zeigen; als chemische Bestandtheile fand man ausser vegetabilischen oder animalischen Extractivstoffen und flüchtigen Riechstoffen besonders Kalk und Magnesia an die sogenannte Lithofellinsäure gebunden, etc. Nach Paré wurden sie zuweilen ganz eingegeben, meist jedoch geraspelt sowohl innerlich als äusserlich.

Das Rhinozeroshorn wurde früher auch als Präservativmittel gegen Vergiftung gehalten und deshalb kleine Stückchen in die Becher der Könige von Frankreich gelegt. Nach den Angaben von Baumgarten, Melville und Anderen scheint dasselbe noch im ostindischen Achipel in Gebrauch zu stehen, wo man nach Einigen ein Scheibchen davon, nach Anderen ein spitzes Stück vorher einige Minuten in gewöhnlichen Essig legt und dann auf giftige Wunden, namentlich Schlangenbisse, auflegt. Das Gift soll dadurch herausgezogen werden und es werden wunderbare Wirkungen davon erzählt. (Vergl. später Schlangenvergiftung.)

2. Zusammengesetzte: Das Mithridatium, Diascordium, Diatesseron und Theriaca, latwergenartige Gemische, bei welchen Opium der Hauptbestandtheil gewesen zu sein scheint, nebstdem noch aromatische Stoffe, Eidechsenfleisch, Hasen- und Natterfett etc.

Von vielen anderen blieb die Zusammensetzung geheim, wie von dem „Orvietanum“, der „Athanasia“ der „Ambrosia Zopyri“, der „Requies Nicolai“ etc.

Die Wirkung einiger dieser Mittel wird erklärt durch „Anziehung“ (*Attractio a simili*), die anderer durch Antipathie, welcher zu Folge das Gift nicht zu gleicher Zeit im Körper verweilen könne. Viele dieser Antidota wurden in früheren Zeiten, jedoch stets ohne Erfolg, an zum Tode verurtheilten Verbrechern geprüft.

Auch vom chemischen Standpunkte aus wurde die Aufstellung 93 eines Universalgegengiftes versucht; so wurden folgende vorgeschla-

gen: Acidum aceticum (Unzer), *Acidum tannicum* (Chansarel), *Acidum pecticum* (Braconnot); die Magnesia (Bussy), die Seife (Wolfart), vegetabilische Kohle (Bertrand), animalische Kohle (Garrod), etc. Obgleich einige dieser Mittel in der That für viele Gifte zugleich brauchbar scheinen, ist jedoch in keinem Falle eines derselben, aus irgend welchem Naturreiche, als ein universelles Antidot zu betrachten.

Die thierische Kohle als Gegengift, wird dargestellt durch Aussiehen der Knochenkohle mit verdünnter Salzsäure; dieselbe nimmt dann aus sauren Lösungen nicht nur viele Metallsalze, sondern auch viele Alkaloide auf, doch ist diese Wirkung mehr eine physikalische, als eine chemische und beruht auf der Porosität der Kohle, indem die Giftheilchen durch Adhäsion oder capillare Attraction, in Folge der bedeutenden Berührungsfläche, die von der Kohle geboten wird, aufgenommen werden. Dieser Wirkung nach begegnet diese Kohle der Aufsaugung der Gifte in den ersten Wegen und kann als ein Antidotum absorbens in gewissen Fällen betrachtet werden. Dieselbe muss mit warmem Wasser angerührt in reichlicher Menge genommen werden, doch ist ihre Anwendung, welche sich bei Versuchen an Thieren nach Garrod nützlich erwies, in der Praxis noch wenig oder gar nicht versucht worden.

94 Wenn die Natur des genommenen Giftes bekannt ist, kann Gebrauch von ziemlich allgemeinen Gegengiften für die drei Naturreiche gemacht werden.

1. Für mineralische Gifte kann man das Eiweiss als solches betrachten, welches schwierig lösliche Albuminate mit denselben bildet.

2. Für viele vegetabilische Gifte kann die Gerbsäure als Antidot gelten, indem auch diese die wenig löslichen Tannate mit den wirksamen Alkaloiden bildet.

3. Für eine grosse Anzahl animalischer Gifte ist das *Chlor* dienlich, welches dieselben unter Entziehung von Wasserstoff zersetzt.

Einige, namentlich Flandin, geben bei Vergiftungen mit Mineralgiften den Schwefelalkalien, am liebsten in Form der Schwefelwässer, den Vorzug, Mialhe dem frisch gefällten Schwefeleisen.

95 II. Die eigentlichen chemischen Gegengifte (*Antidota stricte sic dicta*) dienen besonders, wenn das genommene Gift erkannt ist.

Sie bewirken eine bestimmte Veränderung in dem chemischen und physikalischen Zustande desselben, wodurch die örtliche Wirkung gemässigt und die Aufnahme in den Blutstrom möglichst verhindert wird. Ein Haupterforderniss ist deshalb für dieselben, dass sie entweder völlig unlösliche, oder nur zeitweise lösliche, oder ganz unschädliche oder doch wenigstens minder schädliche Verbindungen mit dem Gifte zu bilden im Stande sind.

So verwendet man Aqua calcariae gegen Oxalsäure, indem sich da unlöslicher oxalsaurer Kalk bildet; so Kochsalz gegen Argentum nitricum, wodurch weniger löslisches Hornsilber gebildet wird; so Essigsäure in verdünntem Zustande gegen eine Vergiftung mit Aetzlauge, wobei sich das milde essigsaure Kali bildet; so Eisenoxydhydrat gegen arsenige Säure, wodurch sich das weniger giftige arsenigsaure Eisen bildet, etc.

Wenn hier von Unlöslichkeit gesprochen wird, so darf man sich solche nur als relativ und nur dem Wasser oder höchstens dem Magensafte gegenüber denken. Ebenso ist auch noch zu bemerken, dass, wenn auch im Allgemeinen für die Anwendung der chemischen Gegengifte der Grundsatz: „Corpora non agunt nisi fluida" (*soluta*) gilt, dennoch die Untersuchungen die Aufnahme fester Stoffe nicht ganz unwahrscheinlich machen. (§ 14).

96 Die Bedingungen für den richtigen Erfolg der chemischen Antidota sind:

1. Dass dieselben für sich nicht schädlich sind; deshalb dürfte z. B. Argentum nitricum nicht gegen Blausäure, Chlorplatin nicht gegen Potasche oder Soda gereicht werden.

2. Dass die Wirkung eine rasche sei; deshalb eignen sich z. B. Limatura ferri, Pulvis stanni und dergleichen Antidota bei Metallvergiftungen weniger weil sie zu träge reduciren.

3. Dass dasselbe schon bei der im Magen herrschenden Temperatur wirken kann; deshalb ist gewöhnlicher Rohrzucker zur Reduction von Kupfersalzen als Gegenmittel wenig geeignet, weil dieselbe erst bei starker Erhitzung stattfindet.

4. Dass sie leicht zu beschaffen, einfach zusammengesetzt oder leicht zubereitet werden können.

Ferner dürfen Gegengifte nicht zu spät angewendet werden, jedoch auch der Gebrauch nicht zu lange fortgesetzt werden. Gewöhnlich müssen sie in grosser Menge verordnet werden, indem man darauf Rücksicht nehmen muss, dass sie zum Theile wieder ausgebrochen werden können. Hierfür giebt es jedoch auch wieder insofern Ausnahmen, als gewisse gebildete Verbindungen in einem Ueberschusse des Gegengiftes wieder gelöst werden, wie z. B. Quecksilberalbuminat im Ueberschuss von Eiweiss, einige Tannate von Alkaloiden in Gerbsäure, etc.

Anmerkung. Der Darreichung der Gegengifte muss häufig die eines Brechmittels nachfolgen, besonders dann, wenn die resultirende Verbindung bei längerem Verweilen im Magen dennoch theilweise resorbirt werden kann.

Orfila stellte noch eine fünfte Bedingung für ein Gegengift, nämlich dass ein solches selbst mehr oder minder brechenerregende Eigenschaften habe, was jedoch nicht nothwendig zu sein scheint.

97 Der Nutzen der Darreichung von chemischen Gegengiften wird von Vielen bezweifelt, die Anhänger der italienischen Schule stellen den Erfolg selbst entschieden in Abrede. Die Einwendungen gegen dieselben sind folgende:

1. Dass man in der Regel zu spät zu Hülfe gerufen werde, um von der Anwendung solcher Mittel viel Erfolg erwarten zu können, wo es zudem besser sei nicht gegen das Gift selbst, sondern gegen die Vergiftung zu operiren.

2. Dass die Darreichung solcher Mittel meist durch das symptomatische Erbrechen überflüssig gemacht werde oder auch dadurch, dass man die Art des genommenen Giftes nicht kenne.

3. Dass die chemische Wirkung in dem lebenden Körper eine unsichere sei, indem man den Magen nicht mit einem Reagensglase vergleichen dürfe.

4. Dass die entstehenden Producte selten oder nicht völlig unlöslich und deshalb dennoch eine Wirkung auf den Darmcanal zu Stande komme.

5. Dass sie die örtliche Entzündung steigern können, etc.

Van Hasselt hält diese Einwendungen nicht für sehr gewichtig, indem nur fest zu halten sei, dass die chemische Wirkung eine bedingte, dass die Wirkung der Gegengifte keine bleibende sein muss, und dass besonders einseitiges Vertrauen auf die gereichten Antidota ebenso viel schaden kann, als die Unterlassung der Darreichung. Viel hängt hier von dem richtigen Zeitpunkte ab und bei energischem Einschreiten hat sich der practische Werth vieler Gegengifte zu wiederholten Malen bewährt, wie auch die chemische Wirkung im Tracte selbst durch verschiedenartige Versuche an Thieren entschieden bewiesen ist. Auh wird der Gebrauch solcher Mittel keineswegs ganz durch etwa auftretendes Erbrechen unnöthig, indem man solches häufig sehr passend durch gleichzeitige Anwendung von mit Gegenmitteln versetzten Getränken unterhalten kann.

Die chemischen Antidota finden ihre Begründung in der Natur der Gifte, deren Verbindungen und Veränderungen, weshalb bei den Fortschritten der Wissenschaft gewisse früher irrthümlich für wirkliche Gegengifte betrachtete Stoffe sich als unzweckmässig, selbst nachtheilig erwiesen haben: so z. B. Schwefelleber gegen Metallvergiftung im Allgemeinen, Essig gegen kupferhaltige Gifte, Pflanzen-

säuren (gleich im Anfange) gegen Narcotica, Oleosa gegen Canthariden etc.

98 III. Die dynamischen Gegengifte, auch empirische oder constitutionelle genannt, üben keinen unmittelbaren Einfluss auf die Gifte selbst aus, können jedoch auf eine bis jetzt völlig unbekannte Weise auf den Gang des Vergiftungsprocesses selbst günstig einwirken. (Vergl. §. 105.)

Organische Behandlung.

99 Die bisherige Behandlung, sowohl die mechanische als auch die dynamische, greift Platz in der ersten Periode von Vergiftungen; ist diese vorüber, hat das Gift seine lokale Einwirkung ausgeübt und giebt sich die Resorption desselben durch mehr oder minder ausgesprochene Symptome von Ergriffensein entfernterer Organe zu erkennen, so hat die Behandlung der zweiten Periode einzutreten, nämlich: die organische oder therapeutische. Diese ist besonders gegen die von dem Gifte bereits in dem Organismus bewirkten Störungen gerichtet und kann in eine mehr rationelle und eine mehr empirische getrennt werden.

100 1. Die rationelle Behandlung einer bereits entwickelten Vergiftung hat die Aufgabe, die vorhandenen lokalen oder allgemeinen pathologischen Erscheinungen nach den Regeln der ärztlichen Wissenschaft zu beseitigen und dem Weiterschreiten der Vergiftung durch Entfernung der aufgenommenen Gifttheilchen aus den sogenannten „zweiten Wegen“, d. i. aus dem Blute oder aus den Organen, wo sich dieselben ansammeln oder anhäufen, zuvorzukommen.

Die dazu geeigneten Mittel können, je nach der Art der Vergiftung, je nachdem Congestion, Entzündung, Lähmung, Sepsis etc. eintritt, sehr differiren, weshalb dieselben bei der Betrachtung der speciellen Vergiftungen angegeben werden, und fügen wir hier nur einige wenige Worte bei bezüglich der Blutentziehungen, der harn- und schweisstreibenden Mittel und der chemischen Lösungsmittel.

101 a. Blutentziehung kann in verschiedenen Vergiftungsfällen indicirt sein, sowohl zufolge hochgradiger Entzündung oder der damit verbundenen Schmerzen, als auch zufolge bedeutender Congestion nach edlen Organen oder drohender Hämorrhagie. Dieselbe kann jedoch nicht als ein allgemein anwendbares Mittel betrachtet werden und erfordert alle Vorsicht. So ist die zuweilen irrthümlich aufge-

stellte Behauptung, dass zugleich mit dem Blute auch das Gift aus dem Körper geschafft werde und dass deshalb reichliche Blutentziehung zweckmässig sei, zu verwerfen; man findet z. B. bei Roche und Sanson: „Le sang étant le véhicule du poison, la saignée, en lui ouvrant une issue, devient le principal moyen de guerison."

Durch reichliche Blutentziehung wird in der ersten Periode der Vergiftung eher noch die Resorption des Giftes befördert, was eine physiologisch bewiesene Folge der Entleerung der Blutgefässe ist, wie aus den bekannten Versuchen von Magendie hervorgeht. Derselbe fand nämlich, dass bei künstlicher Ueberfüllung der Gefässe, durch Injection lauen Wassers in die Venen, die Resorption langsamer von Statten geht. (Vergl. §. 18.) In der zweiten Periode kann die Elimination des Giftes dadurch verlangsamt, wie auch der öfter wahrgenommene Uebergang in Mortification oder Lähmung beschleunigt werden. Es ist deshalb grosse Vorsicht und Mässigung nöthig und, wenn thunlich, sind örtliche den allgemeinen Blutentziehungen vorzuziehen.

102 b. Die allgemeine Indication für den Gebrauch diuretischer Mittel findet ihre Begründung in der beobachteten Thatsache, dass viele Gifte so rasch in dem Harne erscheinen.

Ihre Wirkung war den Alten schon als heilsam bekannt, obgleich diese mehr vegetabilische Diuretica anwendeten. (Mercurialis empfiehlt als solche einen Aufguss von Petroselinum und Asparagus, Andere Scorzonera und namentlich die Baccae juniperi; letztere sollen auf dem platten Lande in Frankreich bekannt sein unter dem Namen „la thériaque des gens de la campagne".) Orfila brachte dieselben in der letzteren Zeit wieder zur Geltung und bewies durch Versuche ihren Werth, welcher auch seitdem zu wiederholten Malen in verschiedenen Fällen Bestätigung fand. (Orfila giebt noch folgende Formel an: Rp. Nitratis potassae Unc. i (!), Aquae seltersianae Libr. i. Aquae coctae Libr. iii. Solve D. S. pro potu copioso.)

Anmerkung. Man muss stets auf die Möglichkeit vorhandener congestiver Zustände der Nieren achten, namentlich bei irritirenden Giften, in welchem Falle Diuretica contraindicirt sind und dagegen Blutentziehung und niederschlagende Mittel vorher gegeben werden müssen. Die italienische Schule verwirft die Diuretica in solchen Fällen und van Hasselt rügt mit Recht die von Rognetta dafür beliebte Bezeichnung „la toxicologie urinaire". Flandin ist gleichfalls gegen die Anwendung diuretischer Mittel, indem er der

verkehrten Ansicht huldigt, dass solche die Resorption der Gifte aus den ersten Wegen begünstigten.

c. Die Begünstigung der Elimination von Giften durch die Hautausscheidung auf Darreichung schweisstreibender Mittel, wie durch warme, besonders aromatische Bäder, durch Schwefel- und Dampfbäder, Wärmeflaschen etc., kann sich besonders bei chronischen Metalldyskrasieen, bei Vergiftungen mit Narcoticis, wie auch bei einigen Formen von Vergiftungen mit thierischen Giften zweckdienlich erweisen. Namentlich werden gegen letztere einige stark wirkende Diaphoretica als specifische Hülfsmittel gerühmt, wie die Senega, Serpentaria, Camphor, Ammoniak etc. 103

Diese dienen nicht nur zur Austreibung der Gifte mit dem Schweisse, sondern es kommt hier auch noch die antispasmodische Nebenwirkung in Betracht, wie zur Aufhebung eines bestehenden allgemeinen Gefässkrampfs (*Spasmus vasorum*), welcher namentlich bei gewissen vergifteten Wunden sich einstellt. Auch können dieselben, besonders die äusserlich erwärmenden Mittel, zuweilen eine heilsame symptomatische Anwendung finden, indem viele Gifte eine beträchtliche Temperaturverminderung zu Stande bringen. Brown Sequard will deshalb Vergiftete stets durch künstliche Mittel in der Temperatur der Blutwärme erhalten wissen und gründet diese Ansicht auf folgenden mehrmals wiederholten Versuch: Er vergiftete zwei Kaninchen mit einer gleichen Menge irgend eines Giftes und brachte das erste in eine Temperatur von 10° C., das andere in eine solche von 30° C.; das erste Thier starb, das andere genas.

d. Als ein viertes rationelles Hülfsmittel für die Behandlung der zweiten Vergiftungsperiode kann die Anwendung chemischer Lösungsmittel betrachtet werden, welche geeignet sind, die Gifte und deren Producte in dem Blute und den Centralorganen, wo dieselben als mehr oder minder feste Verbindungen niedergeschlagen und angehäuft wurden, zu lösen. 104

So betrachtet man die Alkoholica für die Elimination resorbirter Alkaloide aus dem Blute geeignet; ferner erklärt man damit die günstige Wirkung der Pflanzensäuren bei Narcose, ebenso wird angenommen, dass verdünnte Alkalien bei Vergiftung mit Mineralsäuren die Auflösung möglicher Weise gebildeter Blutgerinnsel in den kleineren Gefässen bewirken; auch die heilsame Wirkung des Jodkaliums bei chronischer Blei- und Quecksilbervergiftung, die Elimination von Arsenik durch Chlorammonium etc. wird der auflösenden Wirkung dieser Mittel zugeschrieben.

Uebrigens ist diese Annahme nur eine hypothetische, indem dieses Gebiet noch nicht gehörig aufgehellt ist, was schon deshalb schwierig ist, weil die eigentliche Verbindung, in welcher sich das aufgenommene Gift im Blute und in den verschiedenen Organen befindet, noch nicht bekannt ist.

Nach Versuchen Bernard's scheinen die bekannten chemischen Reactionen in den zweiten Wegen wesentlich modificirt zu werden, indem die Bildung der gewöhnlichen Verbindungen zwischen bereits cirkulirenden und erst hinzutretenden Stoffen in den Blutgefässen schwierig oder nur an gewissen Stellen oder in einzelnen Organen vor sich geht. Diese Beobachtung hat jedoch nur Bezug auf die Wirkungsweise der Lösungsmittel in dem Blute selbst. Dass dieselben wirksam sein können, wird durch die neuesten Forschungen von Melsens und Hannon (welche noch durch Parkes und Sigmund Bestätigung fanden für das Blei und Quecksilber) immer wahrscheinlicher. Der Harn von vergifteten Individuen soll unter der Anwendung der beiden zuletzt genannten Mittel deutliche Ausscheidung der genommenen Gifte erkennen lassen.

105 2. Bei der empirischen Behandlung kommen in der zweiten Vergiftungsperiode die schon früher angegebenen dynamischen Gegengifte in Anwendung. (§. 98.) Als Beispiel führen wir an: den Gebrauch eines Kaffeinfusum gegen Narcotica überhaupt, insbesondere aber gegen Opium, von Morphium aceticum gegen Tetanus durch Strychnin, von Chlor und Ammoniak gegen Blausäure-Vergiftung, von Camphor gegen Nieren- und Blasenleiden, welche durch Canthariden hervorgerufen wurden, etc.

Im Allgemeinen ist man mit der Darreichung dieser Mittel aus dem Grunde sparsam, weil ihre Wirkung noch gar zu wenig aufgehellt ist; doch kann nicht geläugnet werden, dass durch Versuche wenigstens einzelne sich als vortheilhaft erwiesen haben, während dieselben auch sehr häufig mit der Richtung der symptomatischen Indicationen in Einklang stehen. So war in früheren Zeiten eine Anzahl aromatischer und flüchtiger Mittel als dynamische Gegengifte in Gebrauch, welche die gesunkene Nerventhätigkeit wieder heben sollten. In gleicher Absicht giebt man dieselben Mittel auch in der ersten Vergiftungsperiode, um die unmittelbaren Folgen der sympathischen Wirkung einiger Gifte zu bekämpfen.

Zur Beschleunigung der Wirkung kann diesen Mitteln zweckmässig etwas Spiritus vini zugesetzt werden, wodurch die Cirkulation gehoben und nach der Ansicht Einiger auch die Resorption begünstigt wird.

Von Giacomini, Rognetta, Espezel, Biéchy, Dieu und anderen Anhängern der italienischen Schule werden die dynamischen Gegengifte der Reihe der sogenannten „Contrastimuli“ beigesellt und sehr in den Vordergrund gestellt. Diese Schule nennt sich selbst die der Toxicologia dynamica im Gegensatz zu der französischen Schule, welche unter der Benennung Toxicologia chemica durch Orfila so berühmt wurde. Die dynamische Schule legt hauptsächlich auf die entfernte Wirkung der Gifte Gewicht und geht von dem Grundsatze aus, dass bei einer etwaigen Vergiftung man weniger bedacht sein müsse, das Gift zu neutralisiren und die Elimination desselben zu begünstigen, als vielmehr darauf, die allgemeinen Störungen, welche das Gift im Organismus hervorbringt, zu bekämpfen. Diese Störungen, dieser Eingriff in das Leben sei vor allem Anderen zu beseitigen und zu dem Zwecke müsse Anwendung von den dynamischen Gegengiften gemacht werden. Da nach der Ansicht dieser Schule die auftretenden Erscheinungen primitiv meist einen adynamischen oder hyposthenischen Charakter besitzen, so werden von derselben auch die Gegenmittel aus der Klasse der Excitantien gewählt, nämlich beinahe in allen Vergiftungsfällen die Alkoholica, besonders Rum und alte Weine, Zimmttinctur, Nelkenöl und dergleichen in hohen Dosen und gleichzeitig unter Darreichung von Fleischbrühe und anderen stärkenden Mitteln. Nebstdem wird zugleich reichlich Opium gegeben, namentlich in der Form der Tinctura opii crocata, jedoch nicht wie sonst gewöhnlich als Sedans, sondern mehr als Stimulans. Man sieht daraus, dass in letzterer Hinsicht der Unterschied mehr in der Bezeichnung der Methode der Behandlung liegt, als in der letzteren selbst.

Die ärztliche Verordnung muss bei vorkommenden Vergiftungsfällen möglichst einfach sein und auf derselben stets zur Darnachachtung für den Apotheker deutlich „citissime“ bemerkt werden. **106**

Bei der Ordination bestrebe man sich, selbst in ganz hoffnungslosen Fällen, der äussersten Vorsicht hinsichtlich der Dosen stark wirkender Arzneien, namentlich starker Brechmittel. (§. 80.) Dies ist nicht nur nöthig für den Patienten selbst, sondern es könnte in entgegengesetzten Fällen, bei unzweckmässiger Verordnung oder Anwendung zu grosser Dosen, der behandelnde Arzt leicht in die zuweilen veranlasste criminelle Untersuchung verwickelt und beschuldigt werden, selbst den Tod des Vergifteten herbeigeführt zu haben.

Zweite Abtheilung.

Gerichtlich-medicinische Giftlehre.

---

107 Während sich die praktisch-medicinische Giftlehre besonders mit der Bekämpfung der schädlichen Beziehungen der Gifte zu den Menschen beschäftigt, steht die gerichtlich-medicinische Giftlehre (*Toxicologia medico-forensis*) mehr in Beziehung zu der Sorge für die Aufrechthaltung der Ordnung in der bürgerlichen Gesellschaft und der daraus folgenden Ermittelung etwaiger Verbrechen. Dieselbe befasst sich mit der streng wissenschaftlichen Untersuchung der Fälle absichtlich verübter Vergiftungen (*Veneficium*).

Auf dieser beruhen die dem Richter nöthigen Anhaltspunkte, nämlich:

1. Hat in dem gegebenen Falle eine Vergiftung (*Intoxicatio*) stattgefunden?

2. Welches Gift wurde dazu angewendet oder ist zu vermuthen?

3. War der Tod ausschliesslich Folge der Vergiftung oder haben zu demselben vorher bestandene Krankheitszustände, unzweckmässige, nachlässige oder ganz versäumte Behandlung mitgewirkt?

4. Ist es möglich, dass die geschehene Vergiftung ins Geheim oder durch fremde Hand verübt wurde, oder sind Indicien vorhanden, welche auf Selbstmord oder zufällige Vergiftung hindeuten?

5. Wieviel beträgt die Menge des gefundenen Giftes und ist diese hinreichend, den Tod zu veranlassen?

6. Auf welchem Wege oder überhaupt wie wurde das Gift beigebracht?

Anmerkung. Die drei ersten Fragen können hier als die cardinalen betrachtet werden; die übrigen, wie überhaupt noch viele andere, aus den Eigenthümlichkeiten und der Natur des betreffenden Falles entspringenden, sind zum Theile oder ganz unserer Aufgabe fremd und gehören nicht in das Bereich des medicinischen Standpunktes. Alle jedoch erheischen stets die grösste Umsicht in ihrer Beantwortung.

Besonders bei Vergiftungen ist es unumgänglich nothwendig, dass der mit der gerichtlich-medicinischen Untersuchung Beauftragte den juristisch erhobenen Thatbestand genau kenne, indem man ausserdem nur im Stande ist, auf allgemeine unklare Fragen des Richters wenig sachdienliche Antworten zu geben. (Vergl. darüber Henke, wie auch die Medicina forensis von Bergmann.)

108 Die Beantwortung dieser Fragen ist nicht minder schwierig in ihrer Ausführung, als von Gewicht hinsichtlich der Folgen, indem Tod oder Leben eines Angeschuldigten zuweilen davon abhängt. Dieselbe muss sich gründen:

1. Auf die Natur der krankhaften Symptome während des Lebens; diese geben die pathologischen Beweise an die Hand.

2. Auf den Leichenbefund, auf welchem der anatomische Beweis beruht.

3. Auf die Resultate der chemischen und physikalischen Untersuchung, welche den chemisch-physikalischen Beweis liefern.

4. Auf den Eindruck, welchen das Benehmen der muthmaasslich Schuldigen hervorbrachte, insofern dieses Anhaltspunkte für die Annahme verbrecherischer Absichten geben kann, den sogenannten moralischen Beweis.

Erstes Kapitel.

Der pathologische Beweis.

109 Dieser gründet sich im Allgemeinen auf den Gang und die Entwickelung einer Vergiftung, speciell auf die Diagnose der einer solchen zukommenden pathologischen Erscheinungen. (§. 45 u. f.)

Liefern diese Verhältnisse schon für sich dem praktischen Arzte einen mehr oder minder festen Beweis, so können dieselben auch wichtig für die einzuleitende gerichtliche Untersuchung werden.

Für letztere ist eine genaue Krankengeschichte des Vergifteten von Seiten des behandelnden Arztes unumgänglich nothwendig; ferner ist dabei wahrheitsgetreu anzugeben: der vorherige Gesundheitszustand des Gestorbenen, die Zeit des Eintritts der Vergiftung, ihre Dauer, die eingeleitete ärztliche Behandlung mit pünktlicher Angabe der verordneten Arzneimittel, wie auch die Zeit des Eintritts des Todes.

110 Liegen nur vom pathologischen Standpunkte aus Gründe für die Annahme eines Giftmordes vor, so geben diese für sich in der Regel keine absolute Sicherheit für einen Beweis ab, sondern es müssen auch die übrigen Beweismittel theils zusammen, theils auch für sich damit übereinstimmen. Christison nimmt an, dass in seltenen Ausnahmsfällen der pathologische Beweis allein hinreichen könne, nämlich in jenen Fällen, wo man weiss, dass der Vergiftete oder der Verbrecher schon vorher im Besitze des genommenen Giftes war und die durch das letztere verursachten Symptome sehr charakteristisch sind, wie bei Vergiftung mit Strychnin, Oxalsäure, starken Mineralsäuren. Viele sind jedoch entgegengesetzter Ansicht und stellen als Grundsatz auf, dass allein der absolute Beweis durch die Gegenwart des Giftes in der Leiche (durch die chemische Untersuchung) gegeben werden könne. (Vergl. §. 120.)

Zudem, dass die eigentlichen Vergiftungssymptome nicht immer sich ganz scharf ausprägen, kann auch

1. Verwechslung mit anderen auffallenden oder gleichartigen, von einer Vergiftung unabhängigen Krankheitsformen stattfinden.

2. Kann das Bild der Erscheinungen undeutlich sein, wie namentlich bei dem Gebrauche von Giftgemengen, welche nach verschiedener Richtung wirken oder auch nur in Folge individueller körperlicher oder physischer Zustände der Vergifteten. (So theilt Foderé ein Beispiel von Selbstmord mit, ausgeführt durch $^1/_2$ Unze Arsenik von einem jungen Mädchen, wobei der Tod ungemein rasch erfolgte, nahezu ohne auffallende Vergiftungserscheinungen.)

3. Kann die Unterscheidung von Vergiftungserscheinungen und krankhaften Symptomen in Fällen sehr schwierig werden, wo es sich um Vergiftung bereits kranker Personen handelt.

111 Der Mangel pathologischer Gründe für die Annahme einer Vergiftung liefert jedoch dagegen einen sehr gewichtigen negativen Beweis bei falscher Anschuldigung dieses Verbrechens (*Veneficium imputatum*. §. 42).

Selbst der chemische Nachweis in der Leiche vorhandenen Gif-

tes könnte in solchen Fällen wesentlich entkräftet werden, indem da der Einwurf gemacht werden könnte, es sei das Gift erst nach dem Tode in den Körper eines nicht durch Gift gestorbenen Individuums gebracht worden, in der schändlichen Absicht, auf Unschuldige einen Verdacht zu werfen (*Veneficium post mortem*).

Dieser letztere Umstand, welcher von der Vertheidigung mehrmals versuchsweise behauptet wurde und welcher deshalb auch Erwähnung verdiente, ist jedoch in der Praxis bis jetzt wenig oder gar nicht vorgekommen. Dennoch muss man auch auf derartige Ausnahmen Bedacht nehmen, da sie möglicher Weise bei Gericht zur Sprache gebracht werden könnten.

Zweites Kapitel.

Anatomisch-pathologischer Beweis.

Der anatomisch-pathologische Beweis einer Vergiftung gründet sich auf die Ergebnisse der Section und ist, wenn derselbe mit vollkommener Sachkenntniss geführt wird, von grossem Werthe, besonders wenn er mit den Resultaten des pathologischen Beweises übereinstimmt. Es sind für denselben alle vorhandenen äusseren, wie inneren krankhaften Veränderungen mit der pünktlichsten Genauigkeit aufzunehmen, wenn der richterliche Ausspruch sich auf denselben gründen soll. 112

Bis ins 16. Jahrhundert war nur eine äusserliche Beschauung der Leiche, mit Berücksichtigung gewisser, von Wahrsagern zu deutender, Gebräuche üblich; so wurde nach Suetonius der Verdacht einer Vergiftung bestärkt, wenn Raubvögel die auf das offene Feld gelegte Leiche unberührt liessen; Seneca führt an, dass Leichen Vergifteter nicht von den Leichenwürmern angetastet würden. Nach der Angabe von Plinius sollte bei der Verbrennung solcher Leichen das Herz als unverbrennlich zurückbleiben! Noch bis in die letztere Zeit, selbst lange, nachdem die innere Leichenuntersuchung allgemeiner wurde, hielten sich viele andere falsche Begriffe; so wurden Missfarbe oder Livor der Haut, schnelle Fäulniss, das Austreten eines blutigen Schaums aus dem Munde, schwarze Färbung der Magenschleimhaut lange Zeit für pathognomonische Leichenerscheinungen einer Vergiftung betrachtet. Obgleich diese Zeichen bei einer solchen auftreten können, ist doch auch bei vielen anderen raschen Todesfällen das Vorhandensein derselben möglich.

Obgleich bei gewissen Giften, namentlich den Mineralsäuren, Sublimat etc., höchst charakteristische anatomisch-pathologische Er- 113

scheinungen angetroffen werden, so hat dennoch der Befund für sich selbst keine absolute Beweiskraft. Im Allgemeinen wird angenommen, dass nur wenige Leichenerscheinungen, oder nach Einigen, mit welchen van Hasselt jedoch nicht ganz übereinstimmen kann, gar keine, vorkommen, welche ausschliesslich und einzig einer Vergiftung zukommen. Ferner ist immer zu berücksichtigen, dass möglicher Weise die gefundenen Verletzungen durch erst nach dem Tode beigebrachte chemisch wirkende oder ätzende Gifte veranlasst sein könnten. Zudem ist hier noch auf folgende Punkte zu achten:

1. Dass der Zustand der einzelnen Theile wesentlich modificirt sein kann in Folge der normalen Zersetzung der Leiche, durch die sogenannten Leichenerscheinungen, welche je nach den äusseren Einflüssen, denen die Leiche ausgesetzt war, wie sehr warme oder feuchte Luft etc., sehr differiren können, namentlich aber, wenn die Section erst spät oder nach einer Exhumation ausgeführt wurde.

2. Dass nicht jede pathologische Veränderung, welche in der Leiche eines, selbst vorher allem Anschein nach vollkommen gesunden, Vergifteten gefunden wird, als thatsächliche Folge der Vergiftung betrachtet werden kann.

Gerade diese etwa vorhandenen krankhaften Producte älteren Datums, welche mit denen der Vergiftung in Complication treten können, sind im Stande, das gerichtlich-medicinische Gutachten schwierig zu machen, wenn sich dasselbe über die Frage bestimmt aussprechen soll, ob diese pathologischen Producte, oder das genommene Gift als Todesursache zu betrachten sei. Dieser missliche Umstand machte sich namentlich in Fällen geltend, wo idiopathische Magengeschwüre, Carcinoma pylori, Scirrhus pancreatis etc., neben einer gleichzeitigen Vergiftung sich vorfanden. Christison führt einen solchen Fall bei Gelegenheit der Beschreibung einer Barytvergiftung an, wo eine Complication der Vergiftung mit bereits vorher bestehendem Ulcus perforans im Magen auftrat.

114 Der Mangel anatomischer Beweise schliesst das Bestehen einer Vergiftung nicht aus, indem einige Stoffe, namentlich die Blausäure und die meisten Pflanzenalkaloide, zuweilen keine wahrnehmbare oder nur höchst unbedeutende Spuren ihrer Einwirkung auf den Organismus hinterlassen.

In anderen Fällen kann jedoch die Unvollständigkeit dieses Beweises etwaige Zweifel aufklären, welche allenfalls sich über die Möglichkeit erhoben haben, ob das Gift nicht erst nach dem Tode beigebracht worden sei.

Als allgemeine Unterscheidungsmerkmale hierfür giebt man an, dass, wenn letzteres der Fall sein sollte, 1. die Stelle im Tracte, auf welche das Gift applicirt wurde, keinen entzündeten Hof (*Halo s. crena inflammatoria*), sondern nur eine scharf gezeichnete Grenzlinie für die chemische Einwirkung (Orfila's *ligne de demarcation*) bemerken lässt. 2. Ist die topische Wirkung, wenigstens der nicht zu heftig chemisch-wirkenden Mittel, schwächer und steht z. B. bei Arsenik oder Sublimat nicht im Verhältniss mit der Menge von Stoffen, die in solchen Fällen meist im Tracte vorgefunden werden.

In beiden Fällen kann jedoch auch hier der Ausspruch erschwert werden, wenn das Gift unmittelbar nach dem Tode, oder bei noch nicht völlig erloschenem Leben beigebracht wurde.

115 Die gerichtliche Obduction ist an einem abgesonderten, hellen und gehörig eingerichteten Orte vorzunehmen, und geben dafür theils die Handbücher der gerichtlichen Medicin, theils die betreffenden Landesgesetze die Cautelen an, welche pünktlich einzuhalten sind. Für die chemische Expertise sind Chemiker beizuziehen, indem in den wenigsten Fällen der Arzt die für derartige Untersuchungen erforderliche Uebung hat, weshalb auch besonders Apothekern die Verpflichtung obliegt, sich durch gründliches Studium der gerichtlichen Chemie und zahlreiche toxikologisch-chemische Untersuchungen zur Vornahme derartiger Analysen zu befähigen.

116 Die Leichenuntersuchung ist mit ängstlichster Sorgfalt ins Werk zu setzen, wobei man nie vergesse, in wie enger Beziehung dieselbe zu dem chemischen Beweisverfahren steht, indem dieses allen juristischen und wissenschaftlichen Werth verlieren kann, wenn die Obduction nicht unter Beobachtung der vorgeschriebenen Maassregeln vorgenommen wurde.

Man unterscheidet: 1. Die Besichtigung (*Inspectio s. lustratio*), bei welcher Alles, was auf die äusseren Verhältnisse des Vergifteten Bezug hat, wie die Lage, Haltung, Grad der Fäulniss, vermuthliches Alter etc., aufzunehmen ist.

2. Die Leichenöffnung (*Sectio*); bei dieser sind alle Höhlen des Körpers zu untersuchen, mit Einschluss des Schädels und des Rückenmarkscanals, desgleichen bei Frauen die Beckenhöhle und Zeugungsorgane. (Obgleich die Oeffnung aller dieser Höhlen für die Sicherheit der Annahme einer Vergiftung nicht immer durchaus nöthig ist, so kann dieselbe doch nicht unterlassen werden, indem man dadurch negative Beweise erhält, dass der Tod nicht durch andere, einer

Vergiftung fernliegende, Krankheitszustände verursacht wurde, was möglicher Weise von der Vertheidigung eingewendet werden könnte.)

Das Ergebniss der Section ist versehen mit den genauesten Details in das Protocoll aufzunehmen und dem Gerichte zu übergeben; Näheres über die Form des letzteren etc. lehrt die gerichtliche Medicin.

117 Bei der Oeffnung der Höhlen und Organe des Körpers, besonders des Magens, achte man genau darauf, ob sich keine, gewissen flüchtigen Giften eigenthümliche Gerüche erkennen lassen. Soll die Beobachtung solcher Beweiskraft haben, so muss dieselbe von mehreren der Anwesenden constatirt werden. Hierauf wird zu einer aufmerksamen Beschauung der verschiedenen Organe geschritten, wobei nochmals daran zu erinnern ist, dass neuere pathologische Producte von älteren wohl unterschieden werden müssen, beide wieder von den durch Zersetzung veranlassten Veränderungen.

Namentlich vergleiche man den Zustand des Mundes, der Rachenhöhle, des Schlundes, Magens und Darms, obgleich auch gewöhnlich der anderer Organe, besonders des Gehirns, keine geringere Aufmerksamkeit verdient. Magen und Darmrohr werden jedes für sich, selbst das Duodenum getrennt, lege artis unterbunden, mit den übrigen Eingeweiden aus der Leiche genommen und zur ferneren Untersuchung, am besten auf grossen, platten Porzellangefässen, ausgebreitet. Den Magen besichtige man nicht allein bei auffallendem, sondern auch bei durchfallendem Lichte, um genauer zuweilen vorhandene geringere Grade von Erweichung, Verschwärung oder Durchbohrung erkennen zu können. Feste körnige oder pulverförmige Substanzen, welche man entweder mit oder ohne Hülfe einer Loupe entdeckt, müssen vorsichtig nebst dem Magen- oder Darmschleim abgeschabt und gesondert aufbewahrt werden.

Bei der Untersuchung der Gedärme versäume man nie den *Processus vermicularis* aufzuschneiden, indem in demselben zuweilen noch feste Reste des Giftes angetroffen werden.

Flüssigkeiten, welche, besonders nach Perforation des Magens, in der Bauchhöhle sich vorfinden, sind mit Vorsicht herauszunehmen und besonders in Verwahrung zu bringen, wobei ihre Beschaffenheit, wie auch die der Magen- und Darmcontenta, genau beschrieben werden muss.

118 Die zur chemischen Untersuchung benöthigten Beweisstücke (Corpora delicti), wie die Eingeweide, besonders der Magen, Darm, Leber, Milz und Nieren, der Inhalt der beiden ersten, die etwa aus-

getretenen Flüssigkeiten, Erbrochenes, der Urin, die Galle und eine Quantität des Blutes der grossen Gefässe, werden nach Feststellung des Maasses oder Gewichtes jedes für sich in steinerne Töpfe oder weithalsige Flaschen gebracht. Nach dem Verkorken und Verbinden mit Blase oder Leder werden diese Gefässe von der gegenwärtigen Gerichtsperson versiegelt, numerirt und mit einer den Inhalt bezeichnenden Aufschrift versehen an einem kühlen Ort aufbewahrt.

Einige wollen die angeführten Gegenstände durch Aufbewahren in Chlorkalklösung vor dem Verderben bewahrt wissen, was jedoch mit Recht von Flandin, Taylor und Anderen insofern verworfen wird, als dadurch die chemische Erforschung der Gifte erschwert wird. Ist jedoch eine lange Aufbewahrung nöthig oder eine Versendung im Sommer, so können diese Gegenstände unter Alkohol bewahrt werden.

Ferner ist zu bemerken, dass die bei der Obduction benutzten Instrumente, Gefässe, Schwämme, Leinwand etc. vollkommen rein sein müssen, wovon man sich vor dem Gebrauche eigens überzeugen muss. Das nöthige Wasser, und zwar eigentlich destillirtes, darf nur in reinen Kannen oder Flaschen herbeigebracht werden; das zum Abspülen des Magens und Darms benutzte Waschwasser darf nicht weggegossen werden, sondern ist den anderen Beweisstücken beizufügen. Zur Beseitigung aller etwa möglichen Zweifel müssen Proben des verwendeten Wassers, wie auch der anderen angewendeten Flüssigkeiten, des Alkohols, Chlorkalklösung etc., dem Corpus delicti beigelegt werden. Die Ablieferung oder Versendung des letzteren muss stets durch vertraute unpartheiische Personen besorgt und überhaupt strengste Verschwiegenheit beobachtet werden.

Bei sehr vorgeschrittener Fäulniss der Leiche oder bei Exhumationen kann aus Sanitätsrücksichten der Gebrauch von Begiessungen mit Chlorkalklösung oder besser mit einer solchen von unterchlorigsaurem Natron nöthig werden. In den gewöhnlichen Fällen oder wenn es nicht dringend geboten ist, sei man jedoch schon aus obigen Gründen sehr sparsam mit derartigen Begiessungen, indem diese auch das Erkennen eigenthümlicher Gerüche verhindern können.

119 Fernerhin kann auch die Untersuchung der Leiche verbunden werden mit Versuchen an Hausthieren, welchen man die im Speisecanal angetroffenen Stoffe reicht.

Ausser den schon im §. 58 dagegen angeführten Bedenken sind derartige Proben hier noch weniger maassgebend, weil die etwa vorhandenen in Zersetzung übergegangenen thierischen Flüssigkeiten, namentlich krankhafte Secrete, wie die Galle, schon an und für sich giftige Eigenschaften besitzen können.

(Morgagni versuchte die in den Magen und Zwölffingerdarm ausgetretene Galle eines dem Typhus erlegenen Kindes an zwei Tauben und einem Hahn, und alle drei starben unter Krämpfen.)

Drittes Kapitel.

Chemischer und physischer Beweis.

120 Die physisch-chemische Untersuchung ist bei dem Verdachte einer Vergiftung aus dem Grunde von grossem Gewichte, weil in der Regel auf das durch dieselbe gewonnene Resultat der Richter den Hauptbeweis gründet, nämlich auf den wissenschaftlichen Nachweis des Giftes in dem Körper. Wo es überhaupt möglich ist, wird auch zur Vollständigkeit des Beweises die Isolirung und Darstellung des Giftes im einfachsten, kenntlichsten Zustande gefordert.

Wenngleich der chemische Nachweis des Giftes von hohem Werthe ist, so hat dennoch die Bedeutung desselben gewisse Grenzen, indem der Nachweis nicht der alleinige Beweis einer Vergiftung und in gewissen Fällen selbst entbehrlich ist. Absolut nothwendig ist derselbe jedoch dann, wenn alle anderen Beweise nur unvollständig sind oder gänzlich mangeln, besonders bei Exhumationen. In letzterem Falle hat jedoch allein die chemische Untersuchung, mehrmals selbst nach Verlauf von Monaten, selbst Jahren, wo das Krankheitsbild bereits vergessen und keine Möglichkeit einer anatomischen Untersuchung vorhanden war, geheime Verbrechen an den Tag gebracht.

Wenn auch viele Toxikologen dem bekannten Ausspruche Plenk's: „Unicum signum certum dati veneni est analysis chemica inventi veneni mineralis, et notitia botanica inventi veneni vegetabilis," beipflichten und Orfila nur noch den Zusatz wünscht: „seu notitia zoologica inventi veneni animalis", sind Mertzdorff, Christison und Taylor wie auch van Hasselt der Ansicht, dass der physisch-chemische Beweis nicht immer ein nothwendiges Bedürfniss sei, keine conditio sine qua non, ohne welche das Factum eines Giftmords nicht bewiesen oder wenigstens nicht zur höchsten Wahrscheinlichkeit gebracht werde. Dagegen können die beiden vorhergehenden Beweise zusammengenommen zuweilen hinreichen, wenn sie vollkommen übereinstimmen und dazu noch durch moralische Beweise verstärkt werden. Die chemische Beweisführung soll nach Christison unter den obigen Umständen bei Vergiftung mit Mineralsäuren, Oxalsäure, Sublimat, Nux vomica etc. entbehrlich sein (?). Er führt zwei specielle Fälle an, einen von Arsenikvergiftung, den anderen

mit Aconitum, wo der chemische Nachweis nicht gelang (warum nicht?) und doch eine Vergiftung mit diesen Stoffen klar vorlag. Nach Bergmann giebt auch keineswegs der Umstand, dass der chemische Nachweis des Giftes nicht gelang, das Recht, das Bestehen einer wirklichen Vergiftung in Abrede zu stellen. Man vergleiche darüber jedoch noch §. 132.

121 Früher begnügte man sich mit der Untersuchung des Tractes und der darin enthaltenen Massen (*Contenta*), worauf immer noch grosses Gewicht gelegt wird. Seit jedoch durch weitere Fortschritte in der experimentellen Chemie bewiesen wurde, dass viele Gifte sehr schnell aus den ersten Wegen verschwinden, dass sie sich mit dem Blute durch den ganzen Körper verbreiten, dass einige in der Leber und anderen Organen angehäuft und zeitweise zurückgehalten werden, dass viele sich rasch im Urine und in verschiedenen Se- und Excreten nachweisen lassen, hat sich die Nothwendigkeit ergeben, die genannten festen und flüssigen Stoffe gleichfalls einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Es ist dies um so mehr geboten, als der Nachweis eines Giftes in dem Blute etc. einen entscheidenderen Beweis für eine Vergiftung am lebenden Körper liefert, als ein solcher im Magen und Darminhalt, wohin das Gift nach dem Tode zufällig oder muthwilliger Weise eingeführt worden sein könnte. (Vergl. §. 111.)

122 Die Vornahme der chemischen Untersuchung geschieht durch einen zuverlässigen, geeigneten Chemiker, entweder einen Lehrer der Chemie an einer Universität oder irgend einer Lehranstalt oder einen der Aufgabe gewachsenen Apotheker, welche durch das Gericht damit beauftragt werden. In einigen Ländern sind besondere Gerichtschemiker angestellt, was jedenfalls das Zweckmässigste ist, indem nicht jeder Chemiker völlig zu derartigen Untersuchungen qualificirt ist. Die Gegenwart eines Gerichtsarztes, welche in einigen Ländern vorgeschrieben ist, ist in Fällen, wo die Untersuchung oft Wochen in Anspruch nimmt, nicht möglich, weshalb dem Chemiker für sich volles Vertrauen geschenkt werden und jede Störung von ihm ferngehalten werden muss.

Sämmtliche durch die Untersuchung erhaltene Resultate werden in dem Protocolle über den chemischen Befund niedergelegt und bemerkt, ob und welches Gift gefunden wurde, in welchem Zustande sich dasselbe vorfand und, so weit dies möglich, in welcher Quantität. Ferner ist der genaue Gang der Untersuchung zugleich mit den daraus gezogenen Folgerungen anzugeben; die übrigbleibenden Beweisstücke müssen in natura nebst den davon herrührenden Metallen, Flecken, Ringen, Destillationsproducten, Sublimaten und

Niederschlägen, so wie allem Anderen, welches Anhaltspunkte für die Beurtheilung liefern kann, (§. 146.) vorgelegt werden.

123 Zuweilen wird der chemische Experte beauftragt, nach bestimmten Giften zu forschen, zuweilen wird er durch gerichtliche Mittheilungen und Angabe der vorausgegangenen Umstände auf die etwaige Natur des Giftes geleitet; doch herrschen in dieser Beziehung verschiedene Ansichten und Rechtsgebräuche. Häufig jedoch hat der Chemiker gar keine Anhaltspunkte und es sind gerade solche Fälle, wo das Meiste von dem Ergebnisse der chemischen Untersuchung abhängt.

Ob es überhaupt zweckmässig sei, dem Chemiker Anhaltspunkte für die Untersuchung an die Hand zu geben, darüber sind die Ansichten sehr getheilt. Einige befürchten, es könnten dadurch Vorurtheile rege werden, wodurch die Untersuchung in ihrer Selbständigkeit und Unpartheilichkeit leide. Auf anderer Seite können solche Andeutungen zweckdienlich, selbst nöthig sein, wenn man dem Chemiker nur wenig Material zur Verfügung stellen kann. In Oesterreich sind solche gerichtliche Mittheilungen allgemein gebräuchlich, wie auch van Hasselt die Einsichtnahme der Acten für zweckmässig hält.

Von grosser Wichtigkeit ist ferner, bekannt zu sein mit den schädlichen Stoffen, welche häufig technische oder ökonomische Verwendung finden, und namentlich mit denjenigen, welche am häufigsten zu verbrecherischen Zwecken oder zum Selbstmord dienen; den bisherigen Erfahrungen nach sind besonders folgende hier zu berücksichtigen:

Acidum sulfuricum, Acidum nitricum, Acidum muriaticum, Kali carbonicum, Acidum arsenicosum, Auripigmentum (*Sulfuretum arsenici flavum*), Cuprum acetico-arsenicosum (Schweinfurter Grün) und andere Kupferverbindungen; Acetas et Carbonas plumbi (Bleiweiss), Mercurius sublimatus corrosivus, Tartarus emeticus, Zincum sulfuricum, Phosphor (Zündhölzchenmasse), Opium und dessen Präparate, Acidum hydrocyanicum und Kalium cyanatum, Oleum amygdalarum amararum aethereum, Acidum oxalicum und Oxalium, Nux vomica und deren Präparate; Colchicum, Veratrum, Belladonna, Aconitum, Sabina, Cantharides etc.

124 Was den allgemeinen Gang der Untersuchung betrifft, so richtet sich dieser nach den für die chemische Analyse bestehenden Regeln und werden wir in dem speciellen Theile noch die nöthigen Winke für den Nachweis der einzelnen Gifte geben. Eine in jeder Hinsicht befriedigende Normalmethode lässt sich nicht gut angeben, weshalb auch Orfila seine für die praktische Toxikologie früher aufgestellten dichotomischen Tabellen aus folgenden Gründen ver-

wirft: 1. Trifft man die Gifte, selbst wenn sie unvermengt vorkommen, selten in chemisch reinem Zustande. 2. Wollte man jene Methode genau durchführen, so müssten nothwendiger Weise alle, auch die nicht giftigen Stoffe aufgenommen werden, wobei dann der eigentliche Zweck solcher Tabellen verfehlt würde. 3. Sind verschiedene weniger wichtige Beimengungen im Stande, diesen Gang der Untersuchung sehr zu erschweren. (Traité de médecine légale, Tom. 3, 4. édition 1848, pag. 934; eine vollkommen systematische Anleitung giebt das bekannte Werk von Fresenius wie auch Otto's Anleitung zur Ausmittelung der Gifte; ferner sind die Tabellen von Will, die gerichtliche Chemie von Schneider, Scheerer's Löthrohrbuch, wie auch Plattner's Anleitung zu Untersuchungen mit dem Löthrohre sehr zu empfehlen.)

Wir geben hier noch eine allgemeine Anleitung zu toxikologisch-chemischen Untersuchungen nach der Orfila'schen, von Mulder verbesserten Methode, wonach drei Fälle in Betracht zu ziehen sind:

1. Der verdächtige Stoff kommt unvermengt vor.
2. Derselbe ist aus halbflüssigen Gemengen zu isoliren.
3. Derselbe ist in Geweben oder Organen nachzuweisen.

125 1. Kommt ein unbekannter giftiger Stoff unvermengt vor, so ist er zuweilen schon durch sein Vorkommen, Geruch, Geschmack oder gewisse andere ihm eigenthümliche Eigenschaften zu erkennen oder man wird wenigstens auf Vermuthungen geleitet. So lassen sich zuweilen Salpetersäure, Blausäure, Ammoniak, Chlorwasser, Jodtinctur, Kamphor, Opium, Laudanum, Canthariden etc. schon im Voraus erkennen.

Fehlen solche Anhaltspunkte oder sind dieselben unzureichend, so prüft man zuerst, ob die Stoffe in Wasser löslich oder unlöslich sind.

Lösliche oder bereits flüssige Substanzen erkennt man durch die gewöhnlichen Reagentien als Säuren, alkalische Basen oder neutrale Verbindungen. Verschiedene unlösliche Substanzen können zufolge ihrer Farbe mit mehr oder minder Wahrscheinlichkeit in gewisse Gruppen gebracht werden; so deutet eine weisse Farbe auf die Anwesenheit von Bleiweiss, Calomel, Strychnin, Morphin; eine gelbe Farbe auf Auripigment, Massicot, Chrom- oder Jodblei, Turpethum minerale etc.; rothe Farbe auf Realgar, Minium, rothen Präcipitat, Quecksilberjodid etc.; grüne Farbe auf Kupferverbindungen, Quecksilberjodür, Chromoxyd etc. Ferner unterscheiden sich diese und alle anderen festen Gifte bei Erhitzen auf Platinblech durch Verkohlen, Feuerbeständigkeit, Flüchtigkeit, wo-

durch die meisten Pflanzenbasen, fixe und sublimirbare Metallgifte, wie arsenige Säure, Sublimat, angedeutet werden.

Bei allen diesen Stoffen, besonders wenn sie nicht verkohlt werden, wendet man, wo es nöthig, nach gehöriger Lösung die allgemeinen Reagentien auf giftige Metallverbindungen, namentlich mit Schwefelwasserstoff, Kalium ferrocyanatum, Potassa liquida etc. an.

Hierfür giebt Taylor folgende tabellarische Uebersicht:

1. Reaction des Schwefelwasserstoffs auf neutrale, concentrirte Metalllösungen.

Farbe der Niederschläge.

Braun oder schwarz.	Gelb.	Orange.	Grün.	Weiss.
Blei. Quecksilber. Kupfer. Wismuth. Silber. Gold. Eisenoxydul. Zinnoxydul.	Arsenik. Cadmium. Zinnoxyd.	Antimon.	Chrom. NB. auf Zusatz von Ammoniak.	Zink.

2. Reaction von Kalium ferrocyanatum auf concentrirte Metalllösungen.

Farbe der Niederschläge.

Weiss.	Roth.	Gelb.	Blau.	Grün.	Hellbraun.	Kein Niederschlag.
Blei. Quecksilber. Silber. Zink. Zinn. Eisenoxydul. Cadmium. Butyrum stibii.	Kupfer. Uran.	Wismuth.	Eisenoxyd.	Gold.	Platin.	Arsenik. Tartarus emeticus. Chrom.

3. Reaction der Potassa liquida auf concentrirte Metalllösungen.

Farbe der Niederschläge.

Weiss.	Orange.	Schwarz.	Dunkel olivengrün.	Blau.	Grün.	Kein Niederschlag.
Blei. Antimon. Zink. Zinn. Wismuth.	Quecksilberoxyd.	Quecksilberoxydul.	Silber.	Kupfer.	Chrom.	Arsenik.

Mit diesen Reactionen kann man sich jedoch nicht begnügen, sondern es wird dadurch nur die auf das eine oder andere Metall gerichtete Vermuthung verstärkt, worauf man trachte, dasselbe in solchem Zustande abzuscheiden, dass kein Zweifel über das Vorhandensein des fraglichen Metalls mehr bestehen kann. Hierzu dient besonders die Untersuchung mit dem Marsh'schen Apparat, mit galvanischen Apparaten und namentlich mit dem Löthrohre, wobei das Darstellen von Metallkügelchen, Farbeveränderungen, das Herstellen von, mit verschiedenen Reagentien gefärbten, Perlen von grösster Wichtigkeit ist.

Hat man es mit weissen, schwierig oder nicht in Wasser löslichen, verkohlbaren pulverförmigen Substanzen verdächtiger Natur zu thun, so wird dadurch auf die Gegenwart von Pflanzenalkaloïden hingewiesen, zu deren vorläufiger Untersuchung Orfila den Verbrennungsversuch empfiehlt. Zu diesem Zwecke bringe man die Substanz in ein Reagensröhrchen und erhitze schnell zum Glühen. Die Gegenwart eines Alkaloïds giebt sich, unter obigen Voraussetzungen und wenn das Pulver nicht mit anderen organischen Stoffen, wie Speiseresten, Magen-, Darm- oder Blaseninhalt etc., vermengt ist, als wahrscheinlich durch Verbreitung eines ammoniakalischen Geruchs zu erkennen, wie auch durch die alkalische Reaction der Dämpfe auf befeuchtetes Lackmuspapier oder durch ein mit Salzsäure befeuchtetes Glasstäbchen.

Der Werth dieser Reaction wird jedoch mit Recht von Mulder bezweifelt, indem, abgesehen von der durch verschiedene organische Körper veranlassten

alkalischen Reaction, gewiss diese Probe für Alkaloïde mit geringerem Gehalte, wie z. B. Narcotin, nicht genügt, wo bei der Erhitzung das sich bildende Ammoniak von der gleichzeitig gebildeten Essigsäure gebunden und dann also das Auftreten freien Ammoniaks unmöglich wird.

Uebrigens soll dadurch nur das Vorhandensein eines organischen Stoffes erkannt werden; man hat dann die verschiedenen Lösungsmittel, Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelalkohol, verdünnte Säuren etc., zur Isolirung des fraglichen Stoffes und darauf die besonderen Reagentien in Anwendung zu bringen, wobei man jedoch sich nicht mit einzelnen Reactionen begnügt, sondern auch hier möglichst viele Beweise, welche alle Zweifel zu beseitigen im Stande sind, beizubringen sucht.

Duflos giebt in seinem chemischen Apothekerbuch, kleine Ausgabe 1857, folgende sehr zweckmässige Anleitung zur Prüfung auf giftige Alkaloïde, welche wir hier aus dem Grunde anführen, weil sie uns selbst stets recht gute Resultate geliefert hat; in der Einleitung zu den Pflanzengiften finden sich noch die gebräuchlichsten anderen Methoden kurz erwähnt.

Gegenstand gerichtlich-chemischer Nachforschung werden besonders: Coniin, Nicotin, Morphin, Strychnin, Brucin und Veratrin, und ist das Verfahren, solche namentlich in organischen Gemengen zu ermitteln, folgendes:

Ist der zu prüfende Stoff nicht an und für sich schon dünnflüssig, so verdünnt man mit destillirtem Wasser, rührt gebrannte Magnesia im Ueberschusse ein und unterwirft die Mischung in einem Kolben oder einer tubulirten Retorte unter guter Abkühlung der Vorlage der Destillation in einem Chlorcalciumbade, bis der Destillationsrückstand dickflüssig geworden ist. Ist das Destillat alkalisch, so neutralisirt man es vorsichtig mit Oxalsäure und verdunstet im Wasserbade bis auf einen kleinen Rückstand, welchen man in starkem Weingeist löst, wobei etwa vorhandenes Ammonium oxalicum zurückbleibt, woauf man filtrirt.

Man verdunstet nun das Filtrat wieder und versetzt den Rückstand mit Aetznatronlauge: ist Nicotin oder Coniin zugegen, so giebt sich sogleich der denselben eigenthümliche Geruch zu erkennen. Schüttelt man dann die alkalische Mischung mit Aether, so nimmt dieser die Alkaloïde auf und dieselben bleiben beim Verdunsten des Aethers in Gestalt öliger Tropfen zurück, welche bei Nicotin mit Wasser mischbar sind, bei Coniin nicht, sonst jedoch auch durch den Geruch zu unterscheiden.

Hat sich bei dieser Procedur kein flüchtiges Alkaloïd ergeben, so schreitet man zur Untersuchung des in der Retorte gebliebenen Rückstandes. Dieser wird wiederholt mit dem stärksten Weingeist siedendheiss ausgezogen, die Auszüge filtrirt und der Weingeist abdestillirt. Den Rückstand löst man in Wasser und etwas Kleesäure, filtrirt und verdunstet das Filtrat im Sandbade. Zur Abscheidung etwa vorhandenen kleesauren Ammoniaks wird der Rückstand nochmals mit höchst rectificirtem Weingeist ausgezogen, die weingeistige Lösung filtrirt und verdunstet.

Der Rückstand nach dem Verdunsten enthält dann das etwa vorhandene Alkaloïd.

Nun löst man in wenig Wasser auf, giesst die Lösung in ein mit einem Glasstöpsel verschliessbares Glas und setzt vorsichtig tropfenweise sehr stark

verdünnten Salmiakgeist zu, bis die Mischung schwach alkalisch reagirt: Morphin, Strychnin, Brucin, Veratrin geben sämmtlich dabei einen weissen Niederschlag, weshalb sich die Mischung in diesem Falle trübt. Man setzt nun Chloroform zu, schüttelt einige Zeit anhaltend und lässt dann ruhig stehen. Die genannten Alkaloïde werden von diesem mit Ausnahme des Morphins gelöst, weshalb bei Gegenwart des letzteren die Mischung trübe bleibt.

Nach einiger Zeit scheidet man mittelst eines mit Hahn versehenen Scheidetrichters das Chloroform ab, indem man dasselbe auf ein kleines Filter laufen lässt, von wo man dasselbe auf ein flaches Glasschälchen abfiltrirt, und stellt letzteres zur Verdunstung auf einem, warmes Wasser enthaltenden Gefässe bei Seite.

Ist alles Chloroform aus dem kleinen Scheidetrichter abgeflossen, so lässt man die rückständige, bei Gegenwart von Morphin trübe wässerige Mischung in ein anderes kleines Filter abfliessen und süsst wiederholt mit destillirtem Wasser aus. Wird Kalkwasser durch das Abfliessende nicht mehr getrübt (durch Bildung von Kalkoxalat), so übergiesst man das Filter mit etwas sehr stark verdünnter SO^3, lässt das Abfliessende bei der Temperatur des kochenden Wassers sich concentriren und prüft endlich kleine Antheile auf Morphin. Die speciellen Reagentien findet man bei den Pflanzengiften selbst angegeben. Hat man durch diese das eine oder andere Alkaloïd erkannt, so überlässt man den Rest auf einem Uhrglase der freiwilligen Verdunstung und bewahrt den Rückstand als Corpus delicti auf.

2. Liegt zur Untersuchung eine halbflüssige, mit organischen oder gefärbten Stoffen vermengte Masse vor, oder ist das Gift in Erbrochenem, Mageninhalt, Darmausscheidungen etc. zu ermitteln, so ist die Untersuchung durch Reagentien schwieriger und nöthig, den zu prüfenden Stoff für dieselbe erst geeignet zu machen. Man hat hier besonders zu beachten, ob nicht, besonders beim Verdünnen, aus solchen Massen nach starkem Umrühren feste Niederschläge verdächtiger Art sich absetzen. Vorher bestimmt man die saure, alkalische oder neutrale Natur der fraglichen Masse, wobei man jedoch auf die normale Reaction thierischer Flüssigkeiten und auf möglicher Weise durch Zersetzung bedingte Modificationen solcher Rücksicht nehmen muss. 126

a. Untersuchung auf Säuren.

Bei stark saurer Reaction des Gemenges, nach vermuthlicher Vergiftung mit concentrirten Säuren, behandelt man einen kleinen Theil zu einer vorläufigen Untersuchung mit destillirtem Wasser, erwärmt, wenn dies nöthig sein sollte, um vorhandenen Eiweissstoff etc. zu coaguliren, filtrirt und prüft das Filtrat mit den vorgeschriebenen Reagentien. Sollte man durch Trübsein der Flüssigkeit, durch Schwierigkeit des Filtrirens oder andere Umstände gehindert sein, die Untersuchung gehörig auszuführen, so ist es zweckmässig, eine andere kleine Parthie der verdächtigen Masse mit Alkohol zu behandeln, wodurch viele den Reactionen hinderliche organische Stoffe,

als unlöslich, zurückbleiben. Man filtrirt hierauf und destillirt bis fast zur Trockne ab. Flüchtige Säuren findet man durch die geeigneten Reagentien im Destillate, fixe in dem Rückstande der Retorte.

Da jedoch verschiedene giftige Säuren, namentlich Schwefelsäure, Salpetersäure etc., in kleiner Menge sowohl in Wasser als in Alkohol unlösliche Verbindungen mit gewissen etwa vorhandenen organischen, eiweissartigen Körpern eingehen, so ist in jedem Falle eine nachträgliche Untersuchung von dem in beiden Medien unlöslichen Rückstande nothwendig. Man zerstöre diese Verbindungen, theils durch Erhitzen, theils durch chemische Hülfsmittel, und suche dann das diesen Säuren eigenthümliche Verhalten zu constatiren; z. B. bei Vermuthung der Gegenwart von Schwefelsäure erhitze man den Rückstand mit Kupferfeile und leite das entwickelte Gas in ein Gemisch von Jodkalium und Stärkekleister; etc.

b. Untersuchung auf alkalische Basen.

Bei starker alkalischer Reaction destillirt man sofort, um etwa vorhandenes reines oder kohlensaures Ammoniak zu isoliren; solches Ammoniak kann dann als Gift gereicht worden sein oder durch die Einwirkung eines fixen Alkalis auf eiweissartige oder leimgebende Körper entstanden sein. Um sich deshalb vor Irrthum zu bewahren, ist es nöthig, vor dem Erwärmen eine vorläufige Untersuchung auf Ammoniak anzustellen. Ist dies vorhanden, so suche man noch, ob nicht auch ein fixes Alkali zugegen sei, da solche, besonders die starken, schon bei gewöhnlicher Temperatur aus thierischen Geweben Ammoniak entwickeln können. Dann wird zur Destillation geschritten, das Destillat auf Ammoniak untersucht, der Rückstand getrocknet und mit kochendem Alkohol digerirt. Den filtrirten Auszug verdampft man zur Trockne, glüht den Rückstand in einem silbernen Tiegel und zieht dann die Asche mit kochendem Wasser aus, filtrirt — und prüft nun mit den besonderen Reagentien auf Alkalien und Erden.

c. Untersuchung auf neutrale Verbindungen.

Ist die Reaction neutral oder unbedeutend sauer, so übergiesst man die verdächtige Masse, wenn nöthig, erst mit ein wenig Wasser, mengt gut durcheinander, filtrirt und untersucht das Filtrat mit den geeigneten Reagentien. Gelangt man so zu keinem Resultat, so kocht man die Masse $1/2$ Stunde in einer porzellanenen Schale, filtrirt und reagirt nun neuerdings. Ist dies wieder umsonst, so dampft man die erhaltene Flüssigkeit ab, lässt abkühlen, mischt starken Alkohol zu und filtrirt. Das alkoholische Filtrat theilt man nun in

zwei Theile; den einen concentrirt man durch Abdampfen und behandelt denselben dann mit Schwefelwasserstoffgas etc., um vorhandene Metalle zu entdecken. Den anderen Theil untersucht man auf Pflanzenbasen nach der im §. 125 oder nach den in der Einleitung zu den Pflanzengiften angegebenen Methoden von Stas, Lebourdais, Flandin etc.

Anmerkung. Alles bei den angegebenen Versuchen in kaltem oder heissem Wasser oder in Alkohol unlöslich Gebliebene muss, ob man einen giftigen Stoff gefunden habe oder nicht, zu einer ferneren entscheidenden Untersuchung, nach vorheriger Behandlung mit Salzsäure oder Verkohlung, aufbewahrt werden. (Siehe §. 127 c und d.)

127 3. Soll eine giftige Substanz in Organen oder Geweben, wie im Magen, Darm, Leber, Milz, Nieren etc., oder in dem Blute, der Galle, dem Harn — nach vorherigem Abdampfen dieser zur Trockne — nachgewiesen werden, so müssen diese so fein als möglich zerschnitten oder zerrieben werden. Vorher versichere man sich jedoch unter Benutzung einer Loupe, ob keine feste Ueberbleibsel des Giftes an der inneren Oberfläche des Magens oder der Gedärme sich vorfinden und nach dem Abschaben für sich geprüft werden können.

a. Die so zubereitete Masse bringt man nun in einen Glaskolben und kocht 1 Stunde hindurch mit Wasser; die abgegossene filtrirte Flüssigkeit lässt man nun abkühlen und prüft mit Reagentien, wie im vorigen Paragraphen angedeutet ist.

b. Hierauf kocht man die zurückgebliebene Masse $^1/_4$ Stunde mit Alkohol, um etwa vorhandene Alkaloïde aufzulösen, filtrirt und reagirt auf das alkoholische Filtrat nach bekannten Regeln.

c. Man zieht hierauf den festen Rückstand zum dritten Mal 1 bis 2 Stunden lang mit verdünnter Salzsäure aus, um vorhandene Metallverbindungen aufzulösen, filtrirt etc. Die Rückstände aller vorhergegangener Untersuchungen sind dieser und der folgenden Behandlung zu unterwerfen.

d. Führte die bisherige Behandlung nicht zum Ziele, so vertheilt man die übrige verdächtige Masse in 2 Theile, welche man durch vollständige Zerstörung der organischen Stoffe geeigneter für die auf Metallgifte vorzunehmende Reactionen zu machen sucht.

Zu diesem Behufe wird der eine Theil, um zur Untersuchung der wichtigsten Metalle im Allgemeinen zu dienen, völlig verkohlt,

und zwar durch Glühen mit Salpeter*) (Rapp); oder durch Behandlung mit Salpetersäure, mit oder ohne Zusatz von chlorsaurem Kali — 1 Thl. auf 14 Thle. (Orfila); oder von Schwefelsäure (Mulder); theils auch durch Behandlung mit Schwefelsäure, unter Befeuchten mit Königswasser gegen das Ende des Processes (Flandin). Die Verkohlung wird bis zur völligen Trockne fortgesetzt und der Rückstand vollkommen fein zerrieben.

Welche von diesen Methoden die zweckmässigste sei, darüber sind die Ansichten sehr getheilt; van Hasselt fand mehrmals bei Arsenikvergiftung die Flandin'sche Methode für zweckmässig und wenig umständlich. Nach der Angabe dieses Autors wird die Masse getrocknet, mit einer hinreichenden Menge Schwefelsäure (concentrirter) versetzt und unter fleissigem Umrühren erhitzt oder geglüht, je nachdem man flüchtige oder fixe Metalle sucht, bis die Kohle trocken ist und sich gut pulvern lässt. Das Pulver befeuchtet man nun mit Königswasser (bereitet aus 8 Thln. Salpeter- und 1 Thl. Salzsäure), erhitzt wieder bis zur Trockne, zieht den Rückstand wiederholt mit kochendem Wasser aus, filtrirt und concentrirt die erhaltene Flüssigkeit durch vorsichtiges Abdampfen. Die zur Herstellung einer guten Kohle nöthige Menge Schwefelsäure ist verschieden; für Gehirn und Blut nimmt man die Hälfte, für Leber, Milz und Nieren $1/3$, für Magen und Darm $1/4$ bis $1/5$, für die Lungen $1/6$ des Gewichts.

Den anderen Theil obiger Masse setzt man, namentlich behufs späterer Untersuchung auf Arsenikverbindungen, der Einwirkung von Chlorgas, welches man einige Stunden durchstreichen lässt, aus (Jacquelain). Das überschüssige Chlor wird durch Erwärmen entfernt und darauf filtrirt. Dabei hat man jedoch zu berücksichtigen, dass einige Metalle bei Anwendung des letzteren Verfahrens nicht in Lösung bleiben, z. B. Silber; deshalb muss das auf dem Filter Zurückbleibende auf solche Metalle untersucht werden.

128 Um verdächtige flüssige und gefärbte Gemenge für die chemischen Reactionsversuche vorzubereiten, benutzen Einige ausser der bereits oben angedeuteten Behandlung mit Alkohol, oder mit Liquor plumbi acetici, oder mit Chlor — ziemlich häufig Kohlenfiltra.

Dadurch kann leicht Veranlassung zu Irrthümern entstehen, indem bei dem Entfärben mit Kohlenpulver, namentlich thierischer

*) Diese Methode hat den Missstand, dass bei dem Einäschern durch Verpuffen ein Theil des zu untersuchenden Stoffs verloren geht, oder durch Verflüchtigung; aus diesen Gründen hat man diese Methode verlassen und Orfila hält dieselbe nur bei sehr vorgeschrittener Fäulniss thierischer Stoffe wegen der Vollständigkeit des Verkohlungsprocesses, für anwendbar.

Kohle, gewisse Stoffe zurückgehalten werden. So weiss man dies schon lange von Bleiverbindungen, während die Beobachtungen verschiedener Chemiker noch ergeben haben, dass Gleiches, theils durch Absorption und Adhäsion, theils in Folge partieller Reduction, wenigstens in gewissem Grade, bei Arsenik-, Silber-, Quecksilber-, Kupfer-, Gold-, Zink- und Eisenlösungen, selbst bei einigen Alkaloïden, unter anderen bei Morphin, Strychnin und Chinin, der Fall ist.

Nach der Ansicht van Hasselt's sollte deshalb die Kohle bei gerichtlichen Untersuchungen nicht angewendet werden; geschieht dies dennoch aus gewissen Gründen, so ist die Kohle später für sich gleichfalls einer Untersuchung zu unterwerfen, nämlich zuerst mit Alkohol, dann mit kochender Salpeter- oder Salzsäure.

Dasselbe gilt für die Anwendung der Gerbsäure, des Eiweisses, der Milch etc., welche zugleich mit organischen Beimengungen und Farbstoffen eine Anzahl von mineralischen und pflanzlichen Giften fällen. (Siehe §. 52.)

129

In der Regel verbrauche man bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen nie mehr als die Hälfte der verdächtigen Masse, damit bei etwaigen Zweifeln noch Material für eine wiederholte Untersuchung vorhanden ist.

Das Laboratorium, worin die Untersuchung vorgenommen wird, ist beim Verlassen desselben stets zu verschliessen.

Jede Reaction, welche man erhält, zeichne man sogleich auf und begnüge sich nicht mit einer, sondern mit wiederholten Reactionen, bis man vollkommen sicher ist, sich nicht zu täuschen. Auch dürfen die Reactionen nur bei Tage angestellt werden.

Die Reinheit der Reagentien ist vorher genau durch eine Prüfung zu constatiren.

Hat man bei der Untersuchung giftiger Gemenge den geringsten Zweifel, ob nicht erhaltene Reactionen von der Gegenwart gewisser Nahrungsstoffe abhängen, so mache man Gegenproben mit ähnlichen Gemengen, wobei man sich bemühe, die Natur solcher Speisereste möglichst genau zu erkennen.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass der chemische Experte sich nie voreilig über das wahrscheinliche Resultat seiner Untersuchung auslassen darf, sondern er enthalte sich jedes Urtheils, bis er sich fest überzeugt hat. „Ce que sait la chimie, qu'elle le dise à la justice; mais ce qu'elle ignore, qu'elle le proclame de même." [Flandin]. Sollte man etwa später einen etwaigen Irrthum ent-

decken, so muss man natürlich unverzüglich den Richter davon in Kenntniss setzen.

130 Der physische oder naturhistorische Beweis gründet sich ausser auf Feststellung des Geruchs, Geschmacks, der Farbe etc. (§. 125) noch auf Berücksichtigung der Krystallform, auf botanische und selbst zoologische Kennzeichen der gefundenen verdächtigen Substanzen.

Als wesentliches Hülfsmittel dienen hier in vielen Fällen das Mikroskop und die Loupe; letztere ist mitunter ausreichend, gewisse feste Reste metallischer oder anderer unorganischer Gifte, von Samen, Beeren, Wurzeln, Pilzen, verschiedenen Pulvern, wie Schnupftaback, Kamphor, Sabina, spanischen Fliegen etc., in den Contentis und dem Speisecanal aufzufinden, während das Mikroskop vortheilhaft zur Erkennung gewisser Krystall- oder Präcipitatformen einiger Gifte benutzt werden kann, wie auch dasselbe die histologischen Verhältnisse pflanzlicher Gifte und dadurch eher die Natur solcher erkennen lässt.

Schon Leuwenhoek und Ledermüller waren bestrebt, durch mikroskopische Untersuchungen die verschiedenen giftigen Stoffen eigenthümlichen Formen, wie des Salpeters, spanischen Grüns, des Kampfers etc., festzustellen. In der neuesten Zeit hat Harting sich bemüht, diese Methode der Untersuchung zu fördern und allgemeiner zu machen, indem er die frischen Niederschläge und deren Krystallformen untersuchte; so gelang ihm die Unterscheidung fein zertheilten metallischen, auf Glas niedergeschlagenen, Arseniks (eines Arsenikspiegels) von Antimon durch die verschiedene Gruppirung der einzelnen Moleküle. Kürzlich schlug auch Anderson vor, die verschiedenen Pflanzenalkaloïde (nach Auflösen in verdünnter Salzsäure und Fällen durch Aetzammoniak) durch das Mikroskop durch Vergleichung der verschiedenen Formen der frischen Niederschläge zu unterscheiden. Sehr von Wichtigkeit sind ferner die Versuche Bouchardat's, die zuletzt genannten Gifte mit Hülfe des Polarisationsapparates (des Biot'schen Polariskops) etc. zu erkennen. Doch ist in dieser Richtung noch viel zu thun, bis diese Methoden nutzbringend werden.

131 Die Erfahrung hat zu wiederholten Malen gelehrt, dass auch der physisch-chemische Beweis nicht in allen Fällen absolute Gewissheit verschafft, besonders nicht hinsichtlich der eigentlichen chemischen Natur der Verbindung, in welcher ein Gift eingeführt wurde. Dies gilt besonders für viele Metallsalze, von Blei, Quecksilber, Antimon, Eisen etc., welche in Berührung mit im Magen und Darmcanale vorhandenen Säuren, Alkalien, Chlorverbindungen, Schwefelwasserstoff etc., neue Verbindungen eingehen.

Die wichtigsten Anstände, welche sich hier besonders erheben können, sind folgende:

1. Es wurde Gift gereicht, ohne dass der chemische Beweis zu führen ist.

2. Es hat keine Vergiftung stattgefunden und doch stösst man bei der chemischen Untersuchung, scheinbar, auf Spuren eines Giftes.

1. Im ersteren Falle kann der Mangel einer chemischen Beweisführung beruhen: 132

a. Auf der Entfernung des Giftes durch Erbrechen, Stuhlentleerung, Elimination, Vesflüchtigung etc. Letzteres soll nicht nur bei Blausäure, Kamphor, Alkohol, Ammoniak und anderen flüchtigen Stoffen der Fall sein können, sondern selbst bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtige Stoffe, wie Arsenik, unter Bildung von Arsenikwasserstoff, zum Theil wenigstens aus dem Körper verschwinden.

b. Kann die Menge des übrig gebliebenen Giftes zu gering und ausserhalb der Gränzen einer Reaction liegend vorhanden sein, um so mehr, als dasselbe sich durch den ganzen Körper verbreitet.

c. Ist die Qualität gewisser Gifte auf chemischem Wege bis jetzt nicht positiv nachweisbar; z. B. die meisten animalischen Gifte, viele neutrale Pflanzenstoffe, selbst einige Alkaloïde.

d. Kann auch Mangel an Pünktlichkeit und Sorgfalt bei der Untersuchung selbst die Ursache sein; z. B. unvollständige Verkohlung und Auslaugung der organischen Stoffe, welche das Gift in geringer Menge einhüllen etc.

2. Das scheinbare Bestehen einer Vergiftung, ohne dass thatsächlich eine solche stattfand, kann gegründet sein: 133

a. Auf das physiologische Vorkommen gewisser Stoffe in dem Körper, welche, unter anderen Umständen, als Gift auftreten können, z. B. Natron-, Chlor-, Phosphor-, Cyan-Verbindungen. Hierher gehört ferner noch das sogenannte constitutionelle oder normale Blei und Kupfer im menschlichen Organismus, welches wie es scheint stets, jedoch in veränderlicher Menge vorhanden ist.

b. Kann möglicher Weise eine pathologische Bildung gewisser Körper stattfinden, wie das Auftreten der Oxalsäure im Harn, des Ammoniaks im Schweisse etc. beweisen. Ferner kann eine solche scheinbare Vergiftung beruhen:

c. Auf dem Genusse gewisser Speisen und Getränke kurz vor dem Tode; so kann eine Arsenikreaction von gewissen Arten von Brunnenwasser, die der Blausäure von Persico oder gewissen Fruchtkernen, die der Oxalsäure von genossenem Sauerampfer etc. herrühren.

d. Auf gereichten Arzneimitteln; wie nach früheren Quecksilberkuren, nach Anwendung metallischer Brechmittel, namentlich

Antimonialien; nach Arsenikgebrauch als Fiebermittel oder gegen Dermatosen; nach dem Genusse mineralischer Limonaden etc.

e. Auf der Aufnahme von Gift nach dem Tode; hierher gehört die, namentlich bei gerichtlichen Exhumationen, schon berührte Möglichkeit der Aufnahme von Arsenik aus der Erde von Friedhöfen, was zuerst von Raspail behauptet wurde. Ferner gehört hierher die Möglichkeit eines Veneficium post mortem.

f. Auf Irrthum Seitens des Experten; in Folge von Unvorsichtigkeit, wenn unreine Utensilien verwendet wurden, Stöpsel verwechselt oder die Reagentien unrein waren; so enthalten Zink und Schwefelsäure zuweilen Arsenik, was besonders bei der Anwendung des Marsh'schen Apparates zu berücksichtigen; Salpetersäure kann Schwefelsäure enthalten; Liquor Kali s. Sodae kann aus bleihaltigem Glase dieses aufnehmen; ebenso kann das Filtrir- und Reagenzpapier Blei, selbst Arsenik enthalten, letzteres besonders, wenn es mit Waschblau gefärbt wurde etc. Ferner können solche Täuschungen auch entstehen, wenn zwei der Natur nach verschiedene Stoffe ähnliche Reactionen geben: so soll nach Taylor bei einer flüchtigen Untersuchung eine Verwechslung möglich sein der Kupfer- mit Uran-Reaction, des Bleies mit Wismuth, des Arseniks mit Cadmium, der Schwefelsäure mit Selensäure, der Oxalsäure mit Paraweinsäure, ferner der Opium-Reaction mit der des weissen Senfs etc.

134 Alle diese zu Irrthümern und Zweifeln Veranlassung gebende Umstände können jedoch durch Sorgfalt und Umsicht bei der Untersuchung mehr oder minder beseitigt werden.

Einige dieser Anstände werden durch gehörige Kenntnissnahme der vorausgegangenen, begleitenden und nachgefolgten Umstände gehoben, durch Ermittelung der zuletzt genossenen Speisen, Getränke etc., durch eine Untersuchung der Friedhoferde etc. Andere lösen sich beim Vergleiche der erhaltenen Resultate mit denen des pathologischen und anatomischen Befundes.

Mitunter giebt jedoch nur die genaueste Ermittelung folgender Punkte Aufklärung:

1. In welchen Körpertheilen das Gift sich findet;
2. in welchem Zustande, und
3. in welcher Menge es darin vorhanden ist.

135 1. Die Vergleichung der Körpertheile oder des Ortes, wo das Gift angetroffen wird, kann dazu dienen, beigebrachte Stoffe zu unterscheiden von constitutionellen oder pathologischen Producten, welche mit jenen in den Reactionen übereinkommen.

So isolirt man erstere am besten aus dem Speisecanal oder dessen Wänden, letztere aus entfernteren Organen oder einigen Secreten; ebenso könnte die Gegenwart eines Giftes nur in den äusseren Bedeckungen und den oberflächlichen Muskelschichten nach Exhumationen auf die Aufnahme desselben aus dem Boden schliessen lassen.

2. Der chemische Zustand eines Giftes, ob dasselbe in freiem oder mehr oder minder gebundenem Zustande sich befindet, kann auf verschiedene Weise Aufklärung geben, wenn z. B. irgend ein Stoff in dem Zustande, wie man ihn antrifft, nie physiologisch vorkommt, wie Phosphor, Soda, Potasche, Schwefelsäure in freiem Zustande, in Magen-Contentis. Ebenso, wenn der gefundene Stoff eine weniger innige Verbindung mit den Geweben eingegangen hat, als diejenige ist, welche im normalen, constitutionellen Zustande besteht. 136

Anmerkung. Man hat hierauf selbst eine Methode gründen wollen zur Unterscheidung zufällig und absichtlich beigebrachter Gifte von einigen normal oder constitutionell vorkommenden Stoffen. So soll nach Orfila z. B. das absichtlich beigebrachte Blei schon durch einfaches Ausziehen der Leber mit kochendem Wasser erkannt werden, das constitutionelle dagegen nur auf pyrochemischem Wege, durch Verkohlen und Behandeln mit Königswasser, aus diesem Organ erhalten werden können.

Die Feststellung der Quantität des vorhandenen giftigen Stoffes ist bei gerichtlichen Untersuchungen zur Beseitigung von Zweifeln nie überflüssig zu nennen und wo es überhaupt möglich ist, ist eine quantitative Untersuchung in der Regel vorzunehmen. Namentlich ist dieselbe bei solchen Giften am Platze, welche physiologisch oder normal vorkommen, wie auch bei denjenigen, welche in geringen Mengen als Bestandtheile von Speisen, Getränken und Arzneimitteln eingeführt werden können. Man kann dann die gefundene Menge mit derjenigen vergleichen, welche als unter den genannten Umständen vorhanden angenommen werden könnte. 137

Ob die quantitative Analyse nothwendig und die gefundene Menge irgend eines Giftes von Einfluss sei auf die Beurtheilung des Ausgangs einer Vergiftung, darüber sind die Ansichten getheilt. Letzteres glaubt van Hasselt mit Orfila, auf Grund der Schwierigkeit, eine absolute Dosis toxica aufstellen zu können, in Abrede stellen zu müssen. Doch glauben wir, dass in den meisten Fällen bei verschiedenen, namentlich scharf narcotischen und ätzenden, Gif-

ten allerdings auf die Quantität, schon der bedeutend stärkeren örtlichen Wirkung wegen, Rücksicht zu nehmen ist. (Vergl. §. 2.)

Van Hasselt führt für seine Ansicht folgende Beweise an: Es sei bewiesen, dass in dem Magensafte des Menschen in physiologischem Zustande nur einige Centigrammes freie Salzsäure oder damit übereinkommende Chlorverbindungen vorhanden seien; enthalte nun der Mageninhalt ein oder mehrere Decigrammes dieser Säure, so könne der physiologische Ursprung dieses Stoffes schon bezweifelt werden, obgleich auch möglicher Weise die grössere Menge von pathologischen Zuständen herrühren könne. (In solchem Falle wird jedoch auch keine giftige oder tödtliche Wirkung sich nachweisen lassen.) Als ein anderes Beispiel führt derselbe an, dass das normale Kupfer oder Blei nur in der Menge von einigen Milligrammes aus gewissen Gewichtsmengen einzelner Organe dargestellt werden könne; in Fällen, wo Centigrammes von diesen Stoffen gefunden würden, sei Anlass zu Zweifeln gegeben, wenn man nicht überhaupt mit einer Untersuchung der Leiche von Personen zu thun habe, welche in Blei- oder Kupferfabriken gearbeitet hätten. So könne in anderen Fällen es zweifelhaft sein, ob eine erhaltene Quecksilberreaction nicht von einer früheren Quecksilberkur herrühre. Kann aber bewiesen werden, dass damals nur einige Milligrammes Sublimat gereicht wurden und es finden sich Centigrammes desselben im Magen und Darmcanal vor, so kann diese Einwendung nicht Geltung haben.

Viertes Kapitel.

Moralischer Beweis.

138 Dieser gründet sich auf verschiedene in Beziehung zu dem Angeklagten stehende Nebenumstände, auf dessen Verhalten vor, während und nach einem Vergiftungsfall.

Die wichtigsten Umstände, die hier in Betracht zu ziehen sind, können folgende sein:

1. Vor der Vergiftung:

Die bewiesene Anschaffung eines nicht benöthigten Giftes, z. B. von Arsenik, durch einen Dienstboten ohne erhaltenen Auftrag. — Nichtigkeit der Angabe bezüglich der Verwendung, z. B. wenn die vorgeschützte Belästigung durch Mäuse und Ratten etc. nicht bestanden hat. — Unmöglichkeit einer unabsichtlichen Verwechselung, wenn die getroffenen Anstalten ergeben, dass dem Angeschuldigten die giftigen Eigenschaften des in seinem Besitze gewesenen Giftes recht,

wohl bekannt waren. — Vorausgegangene Drohungen oder Unfriede etc.

2. Während der Vergiftung.

Vernachlässigung oder Unterlassung der ersten Hülfeleistungen, wie der Darreichung von Milch, Oel etc.; oder ärztlicher Hülfeleistung, besonders in Haushaltungen, welche gewöhnlich bald den Arzt rufen. — Zurückweisung von Verwandten und Hausfreunden vom Lager des Patienten unter dem Vorwande, ihn selbst pflegen zu wollen. — Beseitigung von Beweisstücken für das geschehene Verbrechen. — Auffallende Aeusserungen, wie über die vermuthliche Krankkeit oder den gewissen Tod des Patienten (solche Aeusserungen muss man sich genau bemerken, indem man zuweilen erst lange Zeit danach darüber Aufschluss geben muss). Sonderbares Gebahren des Beschuldigten, von seinem Charakter und Gewohnheiten abweichend. — Beschuldigungen und Erklärungen von Seiten des Sterbenden etc. (In der schottischen Rechtspflege gilt eine derartige Erklärung auf dem Sterbebette „the deathbed-declaration" mit als wichtiger Anhaltspunkt für den moralischen Beweis.)

3. Nach der Vergiftung.

Forderung einer raschen Beerdigung. — Ungegründete oder hartnäckige Verweigerung der Zustimmung zur Leichenöffnung. (Man berücksichtige hier jedoch, dass diese letztere auch auf das gewöhnliche Volksvorurtheil gegründet sein kann.)

Anmerkung. In zweifelhaften Fällen kann man sich genöthigt sehen, den Verwandten mitzutheilen, dass man sich für verpflichtet halte, wegen Verdachts eine gerichtliche Vollmacht zur Section zu verlangen. Das Zeugniss des praktischen Arztes, als Augenzeugen der häuslichen Umstände des Patienten, kann vom Gerichte zur nähern Beleuchtung der angeführten Punkte gefordert werden, wodurch derselbe durchaus in kein Dilemma mit seiner Pflicht als Arzt, welche ihm Stillschweigen über Anvertrautes auflegt, kommen kann.

Dritte Abtheilung.

Beziehungen der gerichtlichen zu der praktisch-medicinischen Toxikologie.

---

139 Aus dem Vorhergehenden erhellt schon zur Genüge der Unterschied und das Uebereinkommende beider Richtungen der Lehre von den Giften und es darf deshalb der Arzt diese Beziehungen nicht ausser Acht lassen.

In vorkommenden Fällen muss derselbe alles Auffallende auf das Genaueste beachten, nicht nur hinsichtlich des Zustandes und Benehmens des Patienten selbst, sondern Alles, was zu seiner Umgebung gehört, wie das Verhalten der denselben Pflegenden, etc.

Ein eigenthümlicher Geruch im Zimmer, das Vorhandensein von Giftpflanzen, verdächtiger Geruch, Farbe, Geschmack vorhandener Speisen oder Getränke, selbst des Pfeffers, Salzes, Senfs, Zuckers, Essigs, Kaffees, Thees etc., Niederschläge in Flaschen oder Töpfen, Tassen oder Gläsern; der Zustand der Kochgeschirre, des Regenwassers, etwa vorhandene Cosmetica oder Medicamente, die Gebrauchsanweisung derselben, leere Arzneifläschchen, Pulverschachteln oder Kapseln, Flecken auf dem Fussboden, den Kleidern, dem Bette des vermuthlich Vergifteten; geöffnete Briefe, die Adresse geschlossener — nichts darf da der Aufmerksamkeit des Arztes entgehen.

Ist keine Ursache aufzufinden, so forsche man nach möglichen Verwechselungen (§§. 161, 185 etc.); man erkundige sich nach dem vorhergegangenen Gesundheitszustande, etwaigen Gewohnheiten des Patienten, ob gewisse Idiosynkrasieen bestanden; man suche zu ermitteln, ob Gründe für den Verdacht eines Selbstmordes vorliegen etc.

140 Entdeckt man sogleich, dass die Vergiftung nur durch Zufall, aus reiner Unwissenheit oder Unvorsichtigkeit entsprang, so ist

die Aufgabe des Arztes einzig auf die Behandlung des Patienten gerichtet, wenn nicht überhaupt die gerichtliche Verfolgung der Veranlasser der Vergiftung wegen Unvorsichtigkeit zu fordern ist.

Hat man dagegen Grund, absichtliche Vergiftung zu vermuthen, so hat der Arzt auch auf gerichtliche Einschreitung bedacht zu sein. Doch ist hier die äusserste Behutsamkeit nothwendig, um sich vor Irrthum und Täuschung zu bewahren, da schon oft der Schein betrog.

141 Ueber die Art und Weise, in welcher die Anzeige zu machen und an welche Behörden dieselbe zu richten ist, geben die betreffenden Landesgesetze, wie auch die Handbücher der gerichtlichen Medicin Aufschluss.

142 Alle möglichen Beweisstücke, welche später die gerichtliche Untersuchung fördern können, müssen inzwischen sorgfältig gesammelt und, sofern sie nicht dringend nöthig zu unmittelbaren Reactionen und zur Feststellung des Gegengiftes sind, verschlossen aufbewahrt werden. Dabei achte man auf die sub §. 139 angeführten Gegenstände, wie auch auf das Vorhandensein abgelassenen Blutes, entleerten Harns oder Faeces, besonders aber auf erbrochene Massen, von welchen wo möglich die erste Parthie besonders aufgefangen werden muss. Sollte das Erbrochene schon entfernt sein, so kann man zuweilen noch einen Theil davon auf Kleidern, an den Wänden, dem Fussboden etc. finden, wo man denselben so gut als möglich abschabt, selbst mit der Unterlage ausschneidet.

143 Ist Verdacht einer Vergiftung vorhanden, so darf die Beerdigung erst dann vollzogen werden, wenn die Leichenuntersuchung vorgenommen ist. Wird letztere von den Verwandten nicht gestattet, so hat man davon das Gericht in Kenntniss zu setzen und sich von diesem zur Vornahme der Section autorisiren zu lassen.

144 Sollte erst nach der Beerdigung, entweder Seitens des Arztes oder von Seite der Verwandten, der Verdacht eines Giftmordes angeregt werden, so kann nach eingeholter Ermächtigung durch die betreffenden Behörden eine gerichtliche Ausgrabung (*Exhumatio*) angeordnet werden.

Hierbei sind gleichfalls verschiedene Rücksichten zu beobachten, um die Identität der Leiche beweisen zu können. Sind die Gräber nicht, wie an den meisten Orten, numerirt, so kann man, wenn

die Zersetzung nicht sehr weit vorgeschritten ist, sogar Bekannte oder Verwandte der Leiche zur Recognition beiziehen. Der Zustand des Sargs und des Bodens des Begräbnissplatzes muss genau aufgenommen werden; von der sowohl über als unter dem Sarge befindlichen Erde muss eine Probe von einigen Pfunden in Verwahrung genommen werden; ebenso ein Theil des Holzes des Sargs, der Umhüllung des Todten, selbst etwa vorhandene Todtenkränze etc.

145 Alle Ergebnisse der in den vorigen Paragraphen berührten Untersuchungen sind in gehöriger Weise zusammengestellt dem Gerichte zu übergeben. Dazu gehört der Sectionsbericht, die Geschichte der Vergiftung von Seite des behandelnden Arztes, der Bericht des chemischen Experten etc. Bezüglich alles Weiteren verweisen wir auf die betreffenden Medicinalverordnungen und die Handbücher der gerichtlichen Medicin, da ohnehin besonders erstere hier je nach den betreffenden Ländern in mancherlei Punkten abweichen.

Vierte Abtheilung.

Eintheilung der Gifte.

---

146 Die Reichhaltigkeit des Materials, wie auch die grossen Differenzen hinsichtlich der Natur der einzelnen Stoffe selbst, machen eine systematische Eintheilung der Gifte zur Erleichterung der Uebersicht zu einem Bedürfnisse. Diese Eintheilung kann auf zweierlei Grundlagen beruhen: 1. Auf den Eigenschaften der Gifte, 2. auf ihrer Wirkung; auf die Ersteren gründet sich die naturhistorische und physisch-chemische Gruppirung, auf die letztere die physiologische und toxico-dynamische Eintheilung derselben.

Die älteren Classificationen von Galenus, Mercurialis etc., welche gegenwärtig nicht mehr brauchbar sind, bestanden in der Eintheilung der Gifte in äusserlich und innerlich, oder in schnell und langsam wirkende, doch besonders in warme, kalte, trockne und flüssige Gifte. So betrachtete man das Euphorbium als ein venenum calidum, das Opium als ein venenum frigidum, den Kalk als ein venenum siccum, über das Bestehen oder Nichtbestehen von venena humida wurde jedoch gestritten. Letztere Eintheilung, namentlich die Frage bezüglich der Existenz warmer und kalter Gifte, wurde in neuerer Zeit wieder berührt. So sprechen die Versuche Demarquay's, Dumeril's und Lecointe's dafür, dass in der Wirkungsweise der verschiedenen Gifte hinsichtlich der Entwickelung der thierischen Wärme eine grosse Differenz obwalte. So wurde constant bei Vergiftung mit Belladonna, Digitalis, Strychnin Erhöhung, bei Opium, Cyanverbindungen, Arsenik, Sublimat, Tartarus emeticus Verminderung der thierischen Wärme beobachtet. Brown Sequard fand jedoch diese Angabe nicht bestätigt; nach seinen Erfahrungen tritt stets, als eines der constantesten Symptome einer acuten Vergiftung, Verminderung der Temperatur, namentlich bei Kaninchen ein, gleichviel ob Opium oder andere betäubende Gifte oder Schwefelsäure und andere irritirende Gifte gereicht wurden. (Gleiche Beobachtung machten wir bei Versuchen mit Strychnin und Tartarus emeticus; vergl. noch §. 10.)

1. Naturhistorische Eintheilung.

147 Nach den drei Naturreichen kann man drei Hauptklassen unterscheiden:

1. Pflanzengifte, 2. Thiergifte, 3. Mineralgifte.

Diese Eintheilung beruht auf allgemeinen botanischen, zoologischen und mineralogischen Principien, ist der Natur selbst entnommen und hat den Vorzug grosser Einfachheit und Ordnung, weshalb wir auch dieser für die specielle Betrachtung der Gifte den Vorzug gegeben haben.

Einige Autoren theilen noch die Gifte vorher in anorganische und organische; die naturhistorische Gruppirung wählten Wendt, Buchner, Stücke, Sobernheim, Galtier, Flandin etc. Taylor will diese Gruppen nur als Unterabtheilungen gelten lassen, indem sie als Hauptabtheilungen eine hinreichend praktische Basis entbehrten. Andere bemerken noch dagegen, dass gewisse Gifte in mehreren Reichen untergebracht werden könnten, wie die Oxal- und Blausäure, dass einige zusammengesetzt seien aus Bestandtheilen zweier Reiche, wie Cuprum aceticum, Tartarus emeticus. Beide Bedenken sind jedoch von geringer Wichtigkeit.

2. Physisch-chemische Eintheilung.

148 Nach ihrem Aggregatzustande werden die Gifte ferner eingetheilt in:

1. Gasförmige, 2. feste und 3. flüssige;

die beiden letzteren Klassen theilt man wieder in verkohlbare und nicht verkohlbare.

Die Grundlage dieser Gruppirung ist jedoch sehr veränderlich, indem viele Gifte bald in diesem, bald in jenem Zustande vorkommen und von dem einen in den anderen übergeführt werden können. Die Möglichkeit einer Verkohlung oder das Gegentheil liefert kein allgemeines Criterium zur Unterscheidung organischer oder anorganischer Körper. Dieses Verhalten bringt allerdings für die chemische Untersuchung Vortheile, für die toxikologische Gruppirung jedoch nicht.

Anglada und später Devergie haben diese Eintheilung als besonders passend für gerichtlich-chemische Zwecke empfohlen.

Ganz unbrauchbar waren die Eintheilungen von Haase, Hecker etc. in C haltende (Pflanzengifte), O haltende (Mineralgifte), H haltende und N haltende.

3. Physiologische Eintheilung.

149 Nach der Grundwirkung der Gifte auf gewisse Organe oder Systeme hat man folgende drei Klassen vorgeschlagen:

1. **Vegetative Gifte**, welche besonders den **Speisecanal** angreifen;

2. **Nervengifte**; wirken vorherrschend auf das **Nervensystem** — Gehirn, Rückenmark und Nervus sympathicus.

3. **Blutgifte**, welche eine Veränderung in der **Blutmischung** hervorbringen.

Diese Eintheilung, obgleich von sehr wünschenswerthen Principien ausgehend, kann bei dem noch so wenig bekannten Modus operandi der Gifte bis jetzt noch keine Anwendung finden (§. 10); der innige Verband, in welchem Nervenwirkung und Blutmischung stehen, macht überdies ihre Grundlagen sehr zweifelhaft. Zuweilen ist es rein unmöglich, zu bestimmen, nach welcher dieser Richtungen Veränderungen stattfanden und meist sind beide betheiligt.

Der Vorschlag zu dieser Gruppirung ging von Sobernheim aus, obgleich derselbe vorläufig eine andere Eintheilung befolgte. Fuchs will alle Gifte als Blutgifte betrachtet wissen, bezeichnet die Vergiftungen als eine natürliche Familie (!) der „Toxicosen" unter einer Hauptklasse seiner Blutkrankheiten, der „Haematophoren"! Auch Mialhe gruppirt die Gifte nach ihrer Wirkung auf das Blut und unterscheidet hauptsächlich zwei Klassen, je nachdem dieselben das Eiweiss und den Faserstoff des Blutes coaguliren: „V. coagulantia", oder verflüssigen: V. liquefacientia.

4. Toxiko-dynamische Eintheilung.

Diese beruht auf der Endwirkung, auf den am meisten wahrnehmbaren **Symptomen** der Vergiftung und könnte auch **symptomatische** genannt werden. Diese zerfällt in vier Klassen: 150

1. **Irritirende** oder **scharfe Gifte** (*V. irritantia* s. *acria*).

2. **Betäubende** oder **narcotische Gifte** (*V. narcotica* s. *stupefacientia*).

3. **Scharf-narcotische** oder **gemengte Gifte** (*V. narcotico-acria* s. *mixta*).

4. **Septische Gifte** (*V. septica*).

Vicat, Ploucquet, Foderé benutzten zuerst eine toxiko-dynamische Eintheilung, nahmen jedoch statt vier Klassen sechs an, indem sie noch den angeführten zwei besondere beifügten: Aetzende Gifte, V. corrosiva, und schrumpfende Gifte, V. exsiccantia s. adstringentia; letztere Klasse wurde von Hebenstreit, Metzger, Henke beibehalten, während diese mit Christison und Anderen die Klasse der Septica verwerfen.

Obige Classification, von Orfila und vielen Anderen angenommen, ist allgemein bekannt und wegen der praktischen Einrichtung, der klaren und bequemen Principien sowohl von Aerzten als Juristen als zweckmässig adoptirt. Aus diesem Gesichtspunkte ist

die Kenntniss dieser Eintheilung ein nothwendiges Bedürfniss und obgleich dieselbe nicht in jeder Beziehung Bedenken dagegen ausschliesst, soll dieselbe dennoch als Leitfaden für unsere specielle Beschreibung der verschiedenen Gifte dienen, obgleich wir für diese die naturhistorische Eintheilung vorgezogen haben.

Gegen die toxiko-dynamische Gruppirung kann Folgendes eingewendet werden:

1. Dass man in die erste Klasse verschiedene Stoffe aufgenommen hat, welche ursprünglich eine eigenthümliche, offenbar chemische oder ätzende Wirkung ausüben und deshalb nicht mit Unrecht von Anderen als „Corrosiva" von den übrigen scharfen Giften getrennt wurden, wie z. B. die Mineralsäuren.

2. Dass die zweite Klasse eine Reihe von Giften enthält, welche ganz das Gegentheil einer Betäubung bewirken, wie die Strychnacea.

3. Dass die Bezeichnung der dritten Klasse dem wahren Sinne des Wortes nach einen Widerspruch enthält.

4. Dass einige Gifte einmal eine mehr scharfe, ein anderes Mal eine vielmehr einer narcotischen ähnliche Wirkung zeigen, wie Blei, Arsenik, Antimon etc.

5. Dass bei dieser Gruppirung die heterogensten Stoffe neben einander abgehandelt werden, wie Muscheln und Oxalsäure, Baryt und Canthariden etc.

Fünfte Abtheilung.

Allgemeine Uebersicht der Klassen der Gifte.

---

151 Obgleich in wissenschaftlichem Sinne jedes Gift für sich eine eigene Wirkung ausübt, welche in der Natur desselben ihre Begründung findet, bieten dennoch viele eine äussere Aehnlichkeit in der wahrnehmbaren Wirkung dar, welche gestattet, dieselben in einige Hauptgruppen zu bringen. Damit erklärt sich die Unterscheidung der toxiko-dynamischen Klassen der Gifte, deren Werth wohl etwas zu hoch angeschlagen wird. Wir werden dieselben in den folgenden Kapiteln in praktischer Beziehung im Allgemeinen betrachten, um in der speciellen Toxikologie, zur Vermeidung von Wiederholungen, darauf verweisen zu können.

Wenn man keine anderen Anhaltspunkte hat, als diejenigen, welche bei der besonderen Beschreibung der Gifte gegeben werden, so kann man in Fällen, wo die Art des betreffenden Giftes nicht bekannt ist (was häufig vorkommt), in Verlegenheit gerathen. Man kann sich dann nur nach den allgemeinen Regeln für die verschiedenen Wirkungsweisen der Gifte richten.

Es ist bekanntlich eine schwierige Sache, von speciellen zu allgemeinen Wahrheiten überzugehen, was sich auch hier bei jedem Schritte fühlbar macht. Die Regel erleidet hier zu mannichfache Ausnahmen, weshalb auch diese Uebersicht nur als ein skizzirtes Bild zu betrachten ist, welches nur einer allmäligen Vervollkommnung fähig ist.

Erstes Kapitel.

Scharfe Gifte.

152 Unter der Bezeichnung „scharfe oder entzündliche“ Gifte (*Venena irritantia* s. *acria*, *calida* der Alten, *Hypersthenica* der italienischen Schule) versteht man solche, deren allgemeiner Charakter in der Bewirkung eines örtlichen Reizes, mit vermehrtem Blutandrang und Entzündung der betroffenen Stelle, mit oder ohne chemischen Insult der Gewebe *), mit welchen sie in Berührung treten, besteht.

Hierher gehören die meisten Mineralgifte, wie Arsenik-, Kupfer-, Quecksilber-Verbindungen, die Mineralsäuren, einige Gasarten, wie das Chlor, die schweflige Säure, viele Pflanzengifte, wie z. B. Pflanzen aus der Familie der Coniferen, Euphorbiaceen, Thymeleen, und einige giftige Thiere aus der Klasse der Insecten etc.

Die italienische Schule (§. 105) nimmt im Gegensatze zu Orfila und dem grössten Theile der jetzigen Toxikologen an, dass es wenige oder keine eigentliche, direct entzündliche Gifte gebe, dass vielmehr bei jeder acuten Vergiftung ursprünglich eher eine Verminderung oder Unterdrückung der Vitalität, Hypo- s. Asthenica, als eine Entzündung auftrete. Letztere sollte sich jedoch secundär, durch die chemische Nebenwirkung (!) einiger Gifte, entwickeln können. Nach dieser Ansicht gehören die meisten unserer scharfen Gifte zu den Hyposthenica dieser Schule.

153 Die hierhergehörigen Gifte äussern ihre am meisten wahrnehmbare Wirkung auf den Magen und Darmcanal, zuweilen selbst dann, wenn sie auf oder unter die Haut applicirt wurden. Deshalb bezeichnet man die in jenen Organen auftretende Wirkung als Gastroenteritis, und macht zur näheren Bezeichnung des ursächlichen Charakters noch den Zusatz: toxica s. venenata. Diese Entzündungsform soll nach Einigen sich durch den raschen Uebergang in Brand auszeichnen; in den meisten Fällen hat der letztere jedoch keine Zeit sich zu entwickeln.

Van Hasselt glaubt, dass hier die einfache Bezeichnung „irritirende Vergiftung“ für Gastroenteritis mehr am Platze sei, indem

*) Je nachdem dies der Fall ist oder nicht unterscheiden deshalb Einige zwischen Irritantia corrosiva und pura.

in rasch tödtlichen Fällen nicht immer eine ausgeprägte Entzündung der genannten Theile auftritt, da auch andere wichtige Organe früher oder später nicht unbedeutend davon ergriffen werden. Ferner ist es auch sehr wahrscheinlich, dass gerade diese entfernteren Störungen in der Circulation und den Nervencentren viel zu dem tödtlichen Ausgange beitragen.

Inwiefern die Blutmischung selbst durch diese Gifte verändert wird, ist nicht genau bekannt; den wenigen Untersuchungen zufolge scheint bei acuten Vergiftungen die Plasticität des Blutes vermehrt, bei chronischen dagegen vermindert zu sein.

Orfila spricht bestimmt von einer Diathesis phlogistica, ohne dass man weiss, was er damit sagen will, und ob er einen vermehrten Faserstoffgehalt im Blute, ohne Veränderung der übrigen Bestandtheile, annimmt, während vielleicht eher an Zunahme der festen Bestandtheile des Blutes zu denken ist, veranlasst durch Abnahme des Serum, welches in Folge heftigen Erbrechens und der Stuhlentleerungen stattfindet, ähnlich wie bei der Cholera asiatica. Die Blutanalysen, welche von Andral und Becquerel, wie auch von Anderen, nach Vergiftung mit verschiedenen Stoffen gemacht wurden, geben bis jetzt noch keine genügende Anhaltspunkte für eine Erklärung. Es kommt hier viel darauf an, in welcher Periode der Vergiftung das Blut untersucht wurde, ob gleich nach dem Eintritte der Wirkung, oder einige Zeit später, während der entzündlichen Nachwirkung.

154 Diese Vergiftungsform hat meist einen trägen Verlauf, welcher dem Typus continuus continens folgt; mitunter zeigen sich mehr oder weniger deutliche Remissionen; diese können jedoch auch blos anscheinend auftreten und von neuerdings beigebrachten kleinen Dosen abhängen.

Die wesentlichsten Symptome einer irritirenden Vergiftung entspringen aus dem örtlichen Insulte der ersten Wege, theils mit theils ohne sympathischen Zusammenhang mit demselben. Bald folgt eine zweite Reihe, die mehr für eine entfernte Wirkung durch Resorption spricht.

155 Die meisten scharfen Gifte, namentlich die mineralischen Ursprungs*), verursachen sogleich, oder rasch nach dem innerlichen Gebrauche, ein schmerzliches, brennendes Gefühl auf den Lippen, der Zunge, dem Schlunde, und besonders längs des Verlaufs des Oesophagus ein Hitzegefühl.

Nebstdem macht sich ein metallischer, scharfer, saurer oder salziger, zu wiederholtem Ausspucken nöthigender Geschmack bemerk-

*) Die Erscheinungen in Folge von Vergiftung mit den hierhergehörenden Pflanzengiften weichen hier im Allgemeinen etwas ab, indem oft da die objectiven Erscheinungen einer chemischen Einwirkung mangeln.

lich, später sich bis zu Speichelfluss, Anschwellung der Zunge, Schlingbeschwerden, Schmerzen in der Rachenhöhle, Schlundkrampf steigernd und oft, besonders im Beginne, mit unauslöschlichem Durste verbunden.

Bei einigen, den eigentlichen ätzenden Giften, bemerkt man an den verschiedenen Geweben in oder selbst ausserhalb der Mundhöhle einige objective Erscheinungen, bestehend in Farbenveränderung, Flecken, Anschwellung, Erweichung und Ablösung der Schleimhaut.

In der Regel tritt bald Ekel und sogenanntes falsches Erbrechen oder Würgen ein, welchem mehr oder minder rasch unter brennenden und ziehenden Schmerzen in der äusserst empfindlichen, mitunter aufgetriebenen Magengegend unter unaufhörlichem Aufstossen wirkliches, oft blutiges Erbrechen nachfolgt.

In dem Erbrochenen finden sich gewöhnlich abgestossene Fetzen der Schleimhaut und man kann zuweilen die giftigen Stoffe darin durch die Farbe, den Geruch etc. erkennen; in anderen Fällen ist die Erkennung dieser nur durch chemische Reagentien möglich.

Unter Zunahme des Erbrechens wird der Schmerz unerträglich und breitet sich über den ganzen Unterleib aus; dieser ist anfänglich meist krampfhaft eingezogen, gegen das Ende der Vergiftung oft trommelartig aufgetrieben.

Es stellen sich nun ungestüme, selbst unwillkürliche, wiederholte Darmentleerungen ein, welche mitunter blutig sein können, durch heftigen Tenesmus angekündigt und oft von einem Vorfall des Rectum begleitet werden. Die Harnentleerung ist meist behindert, oft einige Zeit lang ausbleibend oder unmöglich, dann wieder von Blut begleitet.

Die anfänglich ungestörte Respiration wird bald kurz und erschwert; die Circulation rascher, der Puls setzt aus oder ist kaum wahrnehmbar, sogenannter Abdominal-Puls (mit leisem, schwirrendem Geräusche).

Das bleiche, entstellte Gesicht mit verglasten Augen trägt die Spuren der äussersten Todesangst; es bildet sich ein kalter, klebriger Schweiss auf der Haut, welche später oft verschieden gefärbte Stellen zeigt.

Der Vergiftete ist höchst unruhig, in beständiger Bewegung; bei innerem Hitzegefühl wird derselbe von äusserlichem Schaudern befallen, wie bei Kälte, welche sich dann jedoch auch objectiv, besonders an den Extremitäten, wahrnehmen lässt.

Bei einem unbeschreiblichen Gefühle von Abmattung bleibt das

Bewusstsein in der Regel lange ungetrübt und wird nur durch wiederholte Ohnmachten unterbrochen; Schlaf tritt jedoch nicht ein.

156 Tritt nun keine günstige Wendung im Vergiftungsprocesse ein, so kann der Ausgang ein zweifacher sein:

1. Es zeigt sich eine sogenannte Reaction, oder Uebergang in wirkliches Entzündungsfieber, bei vollem Puls, warmer Haut, erneutem Durste etc. In diesem Falle wird die Prognose eine günstigere und es erfolgt nicht ganz so selten, wie gewöhnlich angenommen wird, Genesung. Oder

2. es stellt sich ein Darniederliegen sämmtlicher Functionen, sogenannter Collapsus, ein, welcher von Einigen für ein Zeichen des Uebergangs der Magen- und Darmentzündung in Brand betrachtet wird; doch kann nicht in allen Fällen, besonders bei rasch tödtlichem Verlaufe, das Auftreten des letzteren durch Wahrnehmung bestätigt werden. Scheinbarer Nachlass der Schmerzen, Irrsein, Singultus, Sehnenhüpfen, Convulsionen gehen dann gewöhnlich dem Tode voraus.

Dieser erfolgt durchschnittlich innerhalb 18 bis 36 Stunden, zuweilen früher, selbst nach sechs Stunden, ausnahmsweise noch früher, besonders bei gewissen Fällen einer Arsenik- oder Sublimat-Vergiftung. Derselbe kann jedoch auch viel später erst nach zwei- bis dreimal 24 Stunden erfolgen.

157 Tritt der Tod nicht bis zu dem für die acute Intoxikation gestellten äussersten Termin ein, so wird dadurch die Prognose beträchtlich günstiger. Häufig bleibt ein secundärer oder chronischer Vergiftungszustand zurück, welcher gewöhnlich unter den Symptomen einer Gastritis oder Enteritis chronica verläuft, und nach und nach unter den Erscheinungen hektischen Fiebers, nach Wochen, Monaten den Tod herbeiführen oder mehr und minder gefährliche Nachkrankheiten zurücklassen kann. Von letzteren sind die häufigsten: Stenose des Oesophagus und Ulceration des Magens.

158 Die diagnostischen Zeichen sind nur bedingte, keine pathognomonische, da die angegebenen Symptome keineswegs ausschliesslich dieser Vergiftungsform zukommen. Die meisten derselben können auf einer anderen, einer Vergiftung fernen, jedoch theilweise analogen Krankheit beruhen, deren Bild bei flüchtiger Betrachtung dem angegebenen sehr nahe kommt.

Diese Aehnlichkeit kann selbst so täuschend sein, dass dadurch schon Veranlassung zu irrthümlichen Vermuthungen, selbst zu that-

sächlicher Beschuldigung eines Veneficium gegeben wurde, während die wahre Sachlage sich erst bei der Leichenöffnung herausstellte. (Abercrombie, Christison, Corvisart, Laisné, Lallemand, Roston, Taylor führen verschiedene Beispiele solcher Täuschungen an.)

159 Am leichtesten können solche Irrthümer Platz greifen bei jenen lebensgefährlichen, schnell verlaufenden Krankheiten der Unterleibsorgane, welche oft plötzlich und unverhofft unter heftigen Schmerzen und Erbrechen auftreten, besonders wo sie zu den selteneren Krankheitsformen gehören.

Für die differentielle Diagnose dient hier zuweilen die Anamnese allein, besonders mit Berücksichtigung der Prodromal-Stadien jener Krankheiten *), die eigenthümliche Art der Entwickelung, welche von der bei einer solchen Vergiftung abweicht (§. 45), wie noch ausserdem auch der Verlauf, besonders hinsichtlich des tödtlichen Ausgangs, Aufklärung verschaffen kann. In manchen Fällen entsprang jedoch die Verwechslung allein aus Unachtsamkeit und Oberflächlichkeit bei der vergleichenden Untersuchung.

160 Die wichtigsten Krankheiten, welche mit dieser Vergiftungsform verwechselt werden können, sind folgende:

1. Acute Magenentzündung (*Gastritis idiopathica*).

Hier ist jedoch gewöhnlich eine Ursache bekannt, wie Verdauungsbeschwerden, mechanische Insulte, Arthritis anomala s. retrograda; ohne eine derartige Ursache stellen erfahrene englische Aerzte eine rein idiopathische Magenentzündung in Abrede.

Auch bei der sogenannten „Gastritis a refrigerio", wovon einige Beispiele angeführt wurden, und bei auf einer solchen beruhenden Kolik- und Cholerineformen, tritt meist die Ursache in unmässigem Gebrauche kalten Wassers oder Eises, deutlich hervor. Ueberhaupt bemerke man sich hier zur Unterscheidung noch, dass die Gastritis toxica in der Regel mit Enteritis einhergeht.

2. Asiatische und sporadische Cholera.

Diese beiden sind, besonders im Beginne, äusserst schwierig von dieser Vergiftungsform, namentlich von einer durch Arsenik, zu unterscheiden. Ihre grosse Aehnlichkeit gab selbst zu Zeiten der Cholera-Epidemieen auf Sicilien, zu Paris, London, Petersburg etc. Veranlassung zu Volksaufläufen, indem das Proletariat sich dem Wahne

*) Bei diesen Krankheiten gehen meist gastrische Symptome, Fieber, Magen- und Leibschmerzen, Abmagerung etc. kurze oder lange Zeit voraus.

hingab, dass die Regierungen den überhand nehmenden Pauperismus mit Gift bekämpfen wollten.

Man hat hier wenig diagnostische oder Unterscheidungs-Merkmale; doch hat man zu berücksichtigen, dass bei Cholera nie Blutbrechen, selten blutige Stühle auftreten, wie auch, dass nicht, wie bei dieser Vergiftung, dem Erbrechen Schmerz im Schlunde vorausgeht. Zudem fehlen bei der letzteren einige charakteristische Cholerasymptome, wie die faltige Haut, die heisere Stimme, kalte Zunge und Athem etc.

3. Perforation (*Perforatio spontanea*) des Magens, Oesophagus, Darms etc. Viele der gewöhnlichen Symptome von Gastroenteritis toxica wurden zu wiederholten Malen in solchen Fällen — auch Gastro- s. Enterobrosis genannt — beobachtet. Besonders war solches der Fall bei Ulcus perforans, mitunter auch bei Darmgeschwüren, wie in der Genesungsperiode von Typhus abdominalis, bei Tuberkulose und nach Einigen auch bei Helminthiasis.

In einigen solchen Fällen war die Unterscheidung nicht sehr schwierig, mit Ausnahme solcher, wo perforirende Magengeschwüre, deren Vorläufer unbeachtet geblieben waren, sich zeigten. Als Kennzeichen plötzlichen Entstehens einer Perforation wird angegeben, dass die Patienten laute Schreie ausstossen. Ferner soll hier namentlich mehr Leibschmerz, als solcher des Magens auftreten und kein spontanes Erbrechen sich einstellen.

4. Riss (*Ruptura* s. *rhexis*) des Magens, Oesophagus, Darms, der Milz, Gallenblase, der Gebärmutter, Muttertrompete etc.

Allen diesen seltenen Zufällen gehen meist deutlich wahrnehmbare Ursachen kurz voraus, wie Gewalt von Aussen, Ueberladung des Magens, starkes Erbrechen etc. Zur Unterscheidung der Ruptur des Magens und Oesophagus dient, dass da kein Erbrechen mehr möglich ist; die übrigen Arten einer Ruptur kennzeichnen sich zuweilen durch den ursprünglichen Sitz des Schmerzes, wie auch durch die sogleich eintretenden Symptome innerer Blutung.

5. Gallertige Magenerweichung (*Gastromalacia infantum*).

Endigt diese Krankheit unter starker Säurebildung im Magen mit Durchbohrung desselben, so können gleichfalls Symptome einer irritirenden Vergiftung auftreten. Gewöhnlich gehen jedoch da hinreichend charakteristische Merkmale chronischer Natur voraus.

6. Blutbrechen (*Haematemesis*).

Wird wohl selten verwechselt werden; dasselbe unterscheidet

sich schon durch die Qualität des Erbrochenen, den Mangel der Schmerzen, die geringe Lebensgefahr.

7. Eingeklemmter Bruch (*Hernia incarcerata*).

Solcher kann dann täuschen, wenn man nicht an das Bestehen desselben denkt, oder bei Personen, welche selbst nicht wissen, dass sie an einem Bruche leiden; bei örtlicher Untersuchung wird jedoch jeder Zweifel gehoben.

8. Darmverschlingung oder Einschiebung (*Volvulus, Intussusceptio*).

Giebt sich durch die hartnäckige Verstopfung zu erkennen, die Ausgangsstelle des Schmerzes, die nachfolgenden sympathischen Magenerscheinungen, Kothbrechen etc.

9. Nieren- und Leberleiden von Steinen herrührend (*Colica calculosa*).

Obgleich hier starke sympathische Symptome eines Magen- oder Darmleidens bestehen können, ist eine Täuschung nicht leicht denkbar, sowohl wegen des ursprünglichen Sitzes des Schmerzes, als wegen der gleichzeitigen Störung im Harnlassen und der Gallensecretion — Strangurie, Icterus etc.

Einige Autoren nehmen unter die mit dieser Vergiftung zu verwechselnden Krankheiten noch Peritonitis und Enteritis auf, doch dürfte dies nur selten vorkommen. Dagegen ist es wichtiger, darauf zu achten, dass sowohl hier wie bei allen anderen Fällen vermuthlicher Vergiftung die auftretenden Magen- und Darmsymptome auch Folge von Indigestion oder Idiosyncrasie sein können.

161 Die durch irritirende Gifte, namentlich die ätzenden, verursachten pathologisch-anatomischen Veränderungen können sehr charakteristisch sein. Die folgende Uebersicht giebt davon ein Bild, obgleich dasselbe selten oder wenigstens nicht im ganzen angegebenen Umfange sich darbietet; diese Erscheinungen können sogar in Fällen, wo geringe Quantitäten eines Giftes oder dieselben in grosser Verdünnung gereicht wurden, grösstentheils fehlen.

1. Aeussere Merkmale an der Leiche.

Spuren des Erbrochenen, zuweilen auch von chemisch einwirkenden Giften, an Mund, Nase und Händen; Petechien, trommelartige Auftreibung des Unterleibs, Umstülpung des Afters etc.

2. Zustand des Blutes.

Dieser ist veränderlich, besonders hinsichtlich der Gerinnungsfähigkeit; bei Thieren zeigt es sich meist geronnen, wie dies Orfila bei der Mehrzahl seiner Versuche an solchen 2 bis 18 Stunden nach dem Tode fand. (Bei Menschen ist dies nicht constant der Fall,

sondern es findet sich da zuweilen sogar auffallend dünnflüssig.) Bei chemisch einwirkenden Giften trifft man zuweilen die Farbe des in den Gefässen des Magens und Darms befindlichen Blutes verändert.

3. Schädelhöhle.

Geringer Grad von Hyperaemie an der Oberfläche des Gehirns, besonders nach vorausgegangenem heftigen Erbrechen. (Bei einigen Giften will man Veränderungen in der Consistenz und dem Umfange des Gehirns gefunden haben, wie bei Blei- und Schwefelsäure.)

4. Mund- und Rachenhöhle.

Zuweilen Farbenveränderung und Gewebszerstörungen, welche sich oft bis in den Oesophagus fortsetzen; ausnahmsweise finden sich, besonders nach Antimonvergiftung, in letzterem Bläschen und Geschwüre.

5. Brusthöhle.

Ausnahmsweise Ueberfüllung der Lungen mit Blut; kleine dunkelrothe Flecken im Endocardium, selbst mit oberflächlichen Excoriationen dieses Gewebes, besonders nach Arsenik- oder Sublimatvergiftung, weniger häufig und nur bei Thieren auch nach Zink- und Wismuthvergiftung.

6. Bauchhöhle.

Die hier angetroffenen Veränderungen müssen, als die am meisten charakteristischen, am genauesten aufgenommen und Magen- und Darmwände sowohl bei auf- als durchfallendem Lichte untersucht werden.

a. Magen.

Enthält meist eine dunkelbraune, kaffeeartige Flüssigkeit, worin zuweilen feste Ueberbleibsel der Gifte, sowohl mit freiem als bewaffnetem Auge, wie auch abgestossene Gewebstheile der Magenwandungen angetroffen werden, wie in Farbe und Form verändertes Epithel, Pepsindrüschen, missfarbene Blutkörperchen, Entzündungskugeln etc.

Die Schleimhaut zeigt sich dunkelroth oder je nach der Farbe des Giftes gefärbt, stark injicirt, und zuweilen von einer grösseren oder geringeren Menge eines weissgelben Exsudats bedeckt, häufiger jedoch mit kohlschwarzen oder dunkelbraunen Ecchymosen (sogenannte Pseudomelanose) in Form von Flecken, Streifen, Punkten. Dieselben entstehen in dem submukosen Zellgewebe, treten jedoch etwas über die Oberfläche der Schleimhaut hervor, sind rauh und uneben, als wenn das Epitel abgeschabt wäre; die Schleimhaut fühlt sich jedoch sammtartig an. Dieselbe kann, was Viele als pathogno-

monisch hervorheben, leicht von der Muskelschicht durch Reiben oder Kratzen mit dem Nagel abgelöst werden.

Die Schichten des Magens können in verschiedenem Grade angegriffen sein; zuweilen nur gerunzelt, zuweilen geschwollen, verdickt, wie hypertrophirt, sind dieselben selten wirklich brandig, öfter erweicht, selbst ganz oder theilweise chemisch gelöst, bei ausserordentlicher Verdünnung der Magenwandungen, oft unter Bildung einer mehr oder minder stark gefärbten gallert- oder breiartigen Masse oder, in Fällen höchsten Grades, perforirt.

Die perforirte Stelle findet sich meist an der grossen Curvatur des Magens, sie ist gross, unregelmässig, am Rande dünn, letzterer leicht zerreiblich und meist missfarbig. (Vergl. §§. 166 u. 168.)

In Vergiftungsfällen mit langsamem Verlaufe trifft man auch oberflächlichen oder umschriebenen Substanzverlust, in Form von Geschwüren, an; diese zeigen mitunter in ihrem Mittelpunkte feste Reste des Giftes, z. B. Arsenikkörnchen, Ablagerung von Blei- oder Quecksilberverbindungen, Pulver des Sadebaums, Theile der Flügeldecken der Canthariden etc. Zuweilen findet man dieselben an den Rändern oder deren Umgebung charakteristisch gefärbt, z. B. gelb durch Salpetersäure, schwarz durch Schwefelsäure, dunkelbraun durch Kalilauge, hellbraun durch Jod und Brom, grün oder bläulich durch Kupfersalze, weiss oder grau durch Sublimat, Bleiweiss etc.

b. Das Darmrohr.

In dem Bauchfellsack findet man nach Perforation des Magens die bereits oben angeführte Flüssigkeit, theils mit theils ohne die gewöhnlichen Producte einer secundären Peritonitis.

Die Gedärme befinden sich öfter in einer aussergewöhnlichen, unregelmässigen Lage, sind auf eine oder die andere Seite übereinander gelagert, mitunter selbst ineinandergeschoben oder verschlungen. Bei Perforation des Magens durch Corrosiva trifft man zuweilen die angränzende Wand des Colon transversum mit vernichtet.

In dem Darmrohre, einige Male auch in dem Processus vermicularis, kann man feste Reste der Gifte antreffen, gemischt mit verdicktem Darmschleime oder auch mit blutigem, oder nur eiweissartigem, schaumigem Exsudate. Die Schleimhaut zeigt Spuren von Entzündung, meist im Duodenum, dem Rectum und dem Colon, weniger in den dazwischen liegenden dünnen Därmen.

Letzteren Umstand erklärt Orfila theils durch die Natur der speciellen Gifte, theils auch durch den Unterschied in der Schnelligkeit, mit welcher die scharfen Gifte die verschiedenen Abtheilungen des Darmrohrs durcheilen. Griesinger stellte eine andere Hypothese auf, indem er die Frage aufwirft, ob dieser

Umstand nicht in der chemischen Natur der Secrete und Excrete, welche an den verschiedenen Stellen des Duodenum, Ileum, Coecum verschiedene Reaction, saure oder alkalische, besässen, begründet sei, und dem zu Folge die Gifte durch die dadurch bedingte Vermehrung oder Verminderung ihrer Löslichkeit verschiedene Wirkungen ausüben konnten?

Diese Spuren einer Entzündung können hier jedoch auch ganz fehlen, besonders wenn während des Lebens der Pylorus geschlossen blieb und keine Darmentleerung eintrat.

c. Leber und Milz.

Die am Magen angränzenden Parthieen dieser Organe können sich nach Perforation des Ersteren oder durch Imbibition entfärbt, erweicht oder verhärtet zeigen.

d. Nieren und Blase.

Diese zeigen zuweilen leichtere oder mehr hervortretende Spuren von exsudativer Entzündung oder es finden sich circumscripte hämorrhagische Herde in den Nieren, in einzelnen Fällen äusserlich und innerlich gangränöse Stellen an den Geschlechtsorganen, wie nach Jod-, Phosphor-, Canthariden-Vergiftung.

162 Das Vorhandensein der angeführten pathologischen Veränderungen in der Leiche hat nur bedingungsweise pathognomonischen Werth für die Erkennung einer Vergiftung, indem dieselben oder wenigstens ähnliche auch zufällig bei Personen angetroffen werden können, welche an anderen, nicht durch Gift hervorgerufenen Krankheiten sterben.

Von den angeführten Leichenerscheinungen in der Bauchhöhle, welche am leichtesten zu Trugschlüssen veranlassen, heben wir hervor:

1. Rothes, entzündliches Aussehen der Schleimhäute.
2. Gelbe, grüne, braune Flecken im Darmcanal.
3. Schwarze Flecken in Magen und Darm.
4. Geschwüre auf den Magen- und Darmwandungen.
5. Erweichter oder zersetzter Zustand des Magens.
6. Durchbohrung des Oesophagus, Magens, der Gedärme.
7. Verschlingung oder Einschiebung des Darmrohrs.

163 1. Rothes, entzündliches Aussehen der Schleimhaut des Magens und des Darms kann auch herrühren:

a. Von rothen Farbstoffen.

So von Kirschensaft, Himbeer- oder Maulbeersaft, welcher kurz vor dem Tode gereicht wurde; der bekannte vorausgegangene Ge-

brauch dieser Stoffe und die chemische Reaction lassen jedoch bei nur geringer Sorgfalt keine Täuschung hier zu.

b. Von Hypostase (*Hypostasis cadaverica*).

Diese besteht jedoch nur an den am tiefsten liegenden Stellen und die Färbung verschwindet auf Abwaschen oder Ausziehen mit Wasser; dabei fehlen die Zeichen einer Entzündung, wie Undurchsichtigkeit der Schleimhaut, Exsudatbildung, starke Injection der Capillare, wodurch sie sich auch mikroskopisch unterscheidet, etc.

c. Von idiopathischer Entzündung.

Hier ist bloss zu wiederholen, dass eine derartige Gastritis, wenigstens eine acute, zu den äussersten Seltenheiten gehört.

d. Von schnellem, gewaltsamen Tod.

Dies gilt besonders für gesunde, erhängte Personen oder auch für kränkliche Individuen, welche noch bei voller Thätigkeit der Verdauung starben. In diesen Fällen findet man meist den Magen mit Speiseresten gefüllt, was bei dem erfolgenden Erbrechen nach irritirender Vergiftung wohl nie der Fall ist.

164 2. Vorhandene gelbe, grüne oder braune Flecken können herrühren: von Gallenfarbstoff oder Blutroth, namentlich, wenn dieselben hinsichtlich der Farbe in Folge der Einwirkung des Magensaftes, oder in Folge stattgefundener Zersetzung einigermaassen modificirt wurden. In diesen Fällen fehlen alle Zeichen einer Entzündung, Erweichung oder Verschwärung. Zuweilen lassen sie sich auch, als durch Imbibition aus angränzenden Organen entstanden, erkennen, besonders wenn sie an der Peritonealwand am reichlichsten auftreten. Im Magen findet man solche jedoch häufig an Stellen, welche mit dem von Faeces erfüllten Colon in Berührung waren oder mit der Milz, dem linken Leberlappen, oder mit der Gallenblase.

165 3. Schwarze Flecken finden sich nicht selten in dem Magen oder Darme unter der Bezeichnung eines schwarzen Extravasats oder Pseudomelanosis. Man erklärt solche durch die chemische Einwirkung starker Säuren, wie der des Magensaftes, oder schreibt sie der Einwirkung der bei der Fäulniss auftretenden Hydrothionsäure auf das Blutroth etwa ausgetretenen oder infiltrirten Blutes zu. (Die Entstehung des schwarzen Extravasats ist jedoch nicht genau bekannt; die kaffeeartige Farbe des Erbrochenen und des flüssigen Mageninhaltes bei Vergiftung wird übrigens derselben Ursache zugeschrieben. Man erhält auch eine ähnliche Färbung künstlich beim Digeriren gelassenen, jedoch erkalteten Blutes mit starken Säuren, be-

sonders mit Essigsäure.) Finden sich solche Flecken in dem Magen in der im §. 161 beschriebenen Form, so kann ziemlich gegründete Vermuthung einer vorausgegangenen Vergiftung mit scharfen Stoffen, wie Mineralsäuren, Oxalsäure, arseniger Säure oder Sublimat entstehen. („In the stomach the existence of black extravasation, as the effect of natural disease, is very doubtfull". Christison.)

Schon bei den Alten scheint der diagnostische Werth der Pseudomelanose hoch angeschlagen worden zu sein, obgleich meist unter der falschen Bezeichnung des „Brandes". Auch jetzt noch werden diese Flecken sehr oft mit Unrecht als gangränöse betrachtet und beschrieben.

Nichtsdestoweniger darf nicht übersehen werden, dass dergleiche oder dem schwarzen Extravasat ähnliche Flecken auch bei anderen Krankheiten auftreten, besonders bei:

a. idiopathischer acuter oder schwarzer Erweichung des Magens;

b. Melanosis des Magens und der Gedärme;

c. idiopathischer Darmentzündung;

d. Dysenterie.

e. Ferner noch als Folge von Hypostasis cadaverica *).

Um hier zu einer Ueberzeugung zu gelangen ist es nothwendig, die in der Leiche gefundenen Producte im Zusammenhang mit einander zu betrachten und sorgfältig mit den pathologischen Erscheinungen während des Lebens zu vergleichen. Diese sind meist von denen einer Gastroenteritis toxica zu unterscheiden. Die Melanose des Magens und Darms bietet noch überdies eigene histologische Kennzeichen in der mehr regelmässigen umschriebenen Form und besonders in den mikroskopisch wahrnehmbaren Pigmentzellen dar, welche bei der Pseudomelanose fehlen.

166 4. Das Bestehen von Geschwüren an den Wänden des Magens und Darms mit grösserem oder geringerem, jedoch umschriebenem Substanzverluste der Schleimhaut und Muskellage ist nicht gerade charakteristisch für eine Vergiftung mit irritirenden oder ätzenden Stoffen. In rasch verlaufenden Fällen sind dieselben sogar selten oder nur ausnahmsweise vorhanden.

*) Bei Leichenausgrabungen ist besonders nicht selten eine schwarze Färbung der Mucosa des Tracts anzutreffen, welche nicht von Vergiftung herrührt. Nach Taylor nimmt diese jedoch die ganze Oberfläche in dem Falle ein und besteht nicht in der Form von Flecken.

Dieselben können auch bei mehr ausgeprägten Verschwärungsprocessen als idiopathische oder secundäre Krankheitsproducte anderen Ursprungs auftreten, nämlich:

1. Als durchbohrendes Magengeschwür (*Ulcus perforans ventriculi idiopathicum*) in der ersten Entwickelungsperiode.

Da dient zur Unterscheidung, dass in diesem Falle die Schleimhaut blass ist, ohne krankhafte Injection, ohne schwarzes Extravasat, und dass das Geschwür einen bestimmten Sitz hat, besonders an der Hinterwand der Pars pylorica, in der kleinen Curvatur des Magens. (Vergl. §. 161.)

2. Als sogenannte Erosio ventriculi haemorrhagica.

Ausserdem, dass auch diese ihren Hauptsitz in der Gegend des Pylorus hat, dass die Geschwürchen besonders die Drüschen der Mucosa ergreifen, dass sie klein, jedoch meist zahlreich vorhanden sind und in der von Rokitansky trefflich beschriebenen Form sich finden, giebt sich dieser Zustand auch schon während des Lebens durch vorausgehende Symptome einer bestehenden chronischen Magenentzündung mit Blutbrechen zu erkennen.

a. Als carcinomatöse, tuberculöse, typhöse, dysenterische Geschwüre.

Diese Formen von Geschwüren im Darmcanal lassen schon wegen vorhergehender krankhafter Symptome und wegen ihrer anatomischen Kennzeichen nicht leicht eine Verwechslung zu.

167 5. Erweichungs- und Zersetzungs-Processe des Magens, mit oder ohne Perforation, können gleichfalls, ausser durch chemische Einwirkung scharfer Gifte, besonders concentrirter Mineralsäuren und Laugen etc., auch ohne Vergiftung zu Stande kommen, besonders unter folgenden Umständen:

a. Als Leichenerscheinung (*Emollitio cadaverica*).

Diese kann zweierlei Ursprung haben; entweder ist sie die Folge der Einwirkung des Magensaftes (*Digestio ventriculi spontanea*), in welchem Falle sie bald eintritt und man meist den Magen noch mit Speise gefüllt findet; oder sie erfolgt durch Fäulniss (*Emollitio a putrefactione*) und dann erst später, in der Regel nicht vor dem 15. bis 20. Tage nach dem Tode und wird deshalb meist bei Exhumationen nur angetroffen, wobei sich auch die allgemeinen Spuren einer Zersetzung zugleich zeigen.

In beiden Fällen ist die Auflösung der Magenwände sehr aus-

gedehnt, und häufig die ganze grosse Curvatur ergriffen, ohne dass im Leben Symptome acuter Magenentzündung vorausgingen.

b. Als acute Magenerweichung bei Erwachsenen (*Emollitio ventriculi sympathica*).

Eine Form derselben, die schwarze Magenerweichung, kann in verschiedener Hinsicht eine täuschende Aehnlichkeit mit der durch die Einwirkung scharfer Gifte erfolgenden Auflösung der Magenwände besitzen. Doch dienen in den meisten Fällen folgende Merkmale für die Unterscheidung: Es fehlen hier die Spuren, welche corrosive Gifte in dem Munde und der Rachenhöhle zurücklassen, ferner besteht zuweilen hier zugleich eine mehr umschriebene, gleichmässige, schwarze Erweichung der Speiseröhre (im untersten Drittheile dieses Organs, links); drittens geht die Erweichung hier constant vom Blindsacke des Magens aus und erfolgt endlich nach gewissen charakteristischen Krankheitsformen, wie nach fieberhaften Exanthemen, Typhus, Pyaemie, Meningitis acuta, Tuberculosis pulmonum etc.

c. Als gallertige Erweichung des Magens bei Säuglingen (*Gastromalacia infantum*, *ramollissement gelatiniforme*).

Hier gilt für die Unterscheidung, die besonders bei Vergiftung von Säuglingen mit Oxalsäure schwierig werden kann, dass die übrige Schleimhaut des Magens und Darms eine aussergewöhnlich blasse Färbung besitzt; ferner ist zu berücksichtigen: die grosse Anaemie, Atrophie der Muskeln, wie auch während des Lebens der subacute Verlauf der Krankheit, deren Symptome auch zuweilen auf das Bestehen von Hydrocephalus oder Hypertrophia cerebri deuten können.

168 6. Perforation der Speiseröhre, des Magens oder Darms ist in keinem Falle ein ausschliesslicher Beweis einer Vergiftung.

a. Ist der Erstere durchbohrt mit Erguss in die Brusthöhle oder Luftwege, in Folge von Vereiterung durch dort festsitzende Körper, von krebsiger Degeneration, von gewaltsamer Einführung von Schlundsonden, von chronischer Entzündung mit Stenose etc., so kann schwerlich eine Verwechslung Platz greifen, dagegen eher bei einer Perforation in Folge einer schwarzen Erweichung des Oesophagus, welche einigermaassen derjenigen ähnelt, welche nach Einwirkung von Aetzlauge auf den untersten Theil dieses Organs auftritt. Die Unterscheidung gründet sich hier auf einige im vorigen Paragraph sub b. angegebene Punkte.

b. Der Magen.

Sogenannte spontane Perforation tritt zuweilen bei den bereits

erwähnten Verschwärungs- und Erweichungsprocessen auf und ist aus den besonderen Kennzeichen dieser Zustände zu diagnosticiren; besonders bemerkt man hier das Bestehen eines Ulcus perforans im letzten Stadium der Entwickelung.

Ausser den §. 166 bereits angeführten Unterscheidungsmerkmalen ist noch zu bemerken, dass die Oeffnung in der Magenwand klein ist, meist kaum 1″ im Durchmesser, gleichmässig cirkelrund oder oval und besonders bei verdickten Rändern von Innen nach Aussen kegelförmig durchbrochen.

Andere, besonders Chaussier, geben diese Merkmale sehr verschieden an, so dass man mit Andral geneigt sein könnte anzunehmen, dass eine Perforatio toxica von einer spontanea schwierig zu unterscheiden wäre; doch ist in ersterem Falle die Menge des vorhandenen Giftes hinreichend, um auf chemischem Wege nachgewiesen werden zu können und die Diagnose zu sichern.

c. Der Darm.

Eine Perforation dieses Organs ist bei Vergiftung äusserst selten, obwohl die an den Magen gränzenden Parthieen desselben nach Perforation des ersteren, aber dann von Aussen nach Innen, stattfinden kann. Man beobachtet eine solche jedoch häufiger ohne vorausgegangene Vergiftung in Folge typhöser, tuberkulöser und dysenterischer Geschwüre.

Minder leicht ist zu bestimmen, ob eine vorhandene Perforation des Darms durch Eingeweidewürmer stattgefunden habe; die Ansichten darüber sind überhaupt getheilt und es dürfte bei Verdacht stattgefundener Vergiftung wohl selten sich diese Frage erheben.

Obgleich Eingeweidewürmer, besonders Ascaris lumbricoides, von Einigen als mögliche Ursache einer Perforation des Darms betrachtet werden, scheint es dennoch zweifelhaft, ob diesen derartige Folgen zugeschrieben werden könnten. Rudolphi und Bremser widersprechen hierin J. Vogel, indem sie es deshalb für unmöglich halten, weil die Eingeweidewürmer des Menschen aller dazu nöthigen Organe entbehren. In den Fällen, wo solche ausserhalb des Darmrohrs in dem Bauchfellsacke gefunden werden, liegt der Grund in vorausgegangener Perforation pathologischen Ursprungs.

169 7. Verschlingung oder Einschiebung des Darms kommt viel häufiger für sich, als nach Vergiftung vor.

Bei gerichtlichen Leichenöffnungen, in zweifelhaften Fällen einer irritirenden Vergiftung, hat man sich von dem Fehlen oder Vorhandensein solcher Zustände zu unterrichten, um so mehr, als dieselben wie mitunter geschieht, leicht übersehen werden können. Sind solche vorhanden, so kann dennoch die Frage entstehen, ob man mit protopathischem, oder mit deuteropathischem Volvulus oder Intussusceptio

zu thun hat, welche nicht nur bei dieser Vergiftung, sondern überhaupt während dem Todeskampfe sich bilden können. Anatomische Unterschiede sind da nicht festzustellen; man ist nicht einmal berechtigt, eine secundäre, weniger selbstständige Bildung anzunehmen, wenn die gewöhnlichen Veränderungen, wie Adhäsion bewirkende Entzündungs-Producte, fehlen, indem bei etwaiger Vergiftung zur Bildung dieser die Zeit zu kurz ist und sich solche Veränderungen in der Lage des Darms erst in den letzten Momenten des Lebens bilden, besonders wenn während des Lebens nach andauernder Verstopfung ungestüme Entleerungen des Darms sich eingestellt hatten.

Mehr secundäre oder zufällige Einschiebungen des Darms zeigen nach Rokitansky keine Spur einer Entzündung; sie lassen sich ohne Anstrengung lösen und sind an mehr als einer Stelle vorhanden, jedoch meist mehr nach Unten gerichtet. Nach Cruveilhier kommen solche häufig in dem Dünndarm junger Individuen vor.

Anmerkung. Es ist in jedem Falle nicht unwichtig, vorkommenden Falles auch an die Möglichkeit des Vorkommens von Volvulus etc. als einfache Leichenerscheinung selbst bei irritirender Vergiftung zu denken. Mit dieser Thatsache Unbekannte könnten sich leicht veranlasst sehen, bei Vorhandensein von Volvulus diesen für hinreichend zu halten, um den Tod auch ohne Annahme einer Vergiftung zu erklären. (In einen ähnlichen Irrthum verfiel man bei der anatomischen Untersuchung eines der so lange geheim gebliebenen Giftmorde der Margaretha Gottfried.)

170 Die Behandlung der Gastroenteritis toxica theilt man mit Berücksichtigung des Unterschieds der zwei Vergiftungsperioden in eine mechanische, chemische und organische.

Diese verschiedenen Behandlungsweisen müssen oft mit einander gemeinsam eingeleitet werden; öfters trifft man auch hier eine Uebergangsperiode von dem ersten zum zweiten Stadium intoxicationis. Ist ein Theil des Giftes noch in den ersten Wegen vorhanden, so ist eine mechanische oder chemische Behandlung nothwendig; ist ein Theil bereits resorbirt, so ist die organische Behandlung indicirt. (Vergl. §. 62.)

Mechanische Behandlung.

171 Findet man den Patienten schon am Erbrechen, was häufig der Fall ist, so trachte man das symptomatische Erbrechen zu erleichtern und durch reichliche Darreichung lauen Wassers zu befördern;

ebenso durch verdünnende Getränke, namentlich durch Milch und Zuckerwasser, alle 2 bis 5 Minuten eine Tasse voll. Ist nur Brechneigung vorhanden, dann sind mechanisch wirkende Brechmittel am Platze. Zeigt sich weder Erbrechen noch Brechneigung, so muss meist sogleich ein Brechmittel gereicht werden, welchem man passende Corrigentia und Adjuvantia beifügen kann. (§. 74.)

Besonders wählt man hier die gelinder wirkenden vegetabilischen Emetica, wie Radix ipecacuanhae — Scrpl. i. pro dosi, nach Bedarf alle 5 bis 10 Minuten wiederholt, dreimal oder selbst bis Wirkung erfolgt. Im Nothfalle muss man sich zuweilen im ersten Augenblicke mit den §. 78 angeführten dem Haushalte entnommenen Brechmitteln behelfen; zugleich kann in seltenen Ausnahmsfällen auch bei dieser Vergiftungsform die Magenpumpe angewendet werden, jedoch nicht zur Entfernung ätzender oder chemisch erweichender Gifte. (Man kennt jedoch einige Fälle, wo die Magenpumpe auch bei irritirender Vergiftung mit gutem Erfolge angewendet wurde, namentlich bei solcher mit Aqua Goulardi, arseniger Säure in hoher Gabe etc.)

Werden solche Gifte, besonders feste Pflanzentheile, länger im Darmcanal zurückgehalten, was sich durch Tenesmus ohne Diarrhöe zu erkennen giebt, so können auch besänftigende Klystiere zur Beförderung des Abgangs vortheilhaft sein.

Chemische Behandlung.

172 Gerade bei der irritirenden Vergiftung hat die Lehre der besonderen chemischen Gegengifte die grösste Ausdehnung erlangt, obgleich auch bei einer solchen ihr Nutzen, wenn auch ohne bewiesene Gründe, energisch bestritten wird.

Ist die Art des genommenen Giftes bekannt, wie dies mitunter bei zufälliger Vergiftung oder bei Selbstmordversuchen der Fall ist, weniger bei Versuch eines Giftmords, so versetze man die verdünnenden Getränke, welche zur Unterhaltung des Brechactes dienen und noch als Nachkur fortgereicht werden, zuweilen auch die Klystire, mit den speciell für jedes Gift passenden Gegenmitteln, welche in der besonderen Giftlehre angegeben werden. Bei der Darreichung beobachte man stets die §. 96 gegebenen Winke.

Kennt man das gereichte Gift nicht, sind jedoch Gründe vorhanden, welche für ein metallisches Gift sprechen, so kann als mehr allgemeines Gegengift — Eiweiss oder andere proteïnhaltige Flüssigkeiten, wie die Milch, verordnet werden, welche schon seit den

ältesten Zeiten einen empirischen Ruf genossen haben. Diese besitzen neben ihren verdünnenden und besänftigenden Eigenschaften das Vermögen, viele entzündliche Gifte, besonders viele Metallverbindungen, weniger löslich und dadurch weniger schädlich zu machen, indem dieselben sich vorübergehend mit den Metalloxyden zu sogenannten Albuminaten, Fibrinaten, Caseaten und anderen Proteïnverbindungen vereinigen und die Resorption dadurch aufhalten. Auch mit den meisten concentrirten Säuren gehen sie gern feste Verbindungen ein.

Da jedoch verschiedene dieser Verbindungen mehr oder minder leicht wieder gelöst werden (so Quecksilberalbuminat in überschüssigem Eiweiss) theils durch den Magensaft, Darmsaft, theils im Ueberschusse der fällenden eiweisshaltigen Flüssigkeit, so muss, besonders nach der ersten Darreichung der Gegengifte, wieder Brechen hervorgerufen werden.

Anmerkung. In früherer Zeit wurde ausser diesen Mitteln noch die Darreichung schwefelwasserstoffhaltiger Wässer als allgemeines chemisches Gegenmittel empfohlen. In neuerer Zeit macht man weniger mehr davon Gebrauch, sondern hat dieselben durch verschiedene Schwefeleisenpräparate ersetzt, wie:

1. Ferrum sulfuratum nigrum (via humid. parat.), Persulfuratum ferri hydratum von Bouchardat und Sandras; dieses wird bereitet durch Fällen eines Eisenoxydsalzes mit Schwefelammonium, Abwaschen des Niederschlags und Aufbewahren unter Wasser. Duflos giebt folgende Vorschrift: In 6 Thln. Salmiakgeist von 0,960 specif. Gewicht leitet man bis zur Sättigung Schwefelwasserstoffgas, wodurch das Ammoniak in Ammoniumsulfhydrat, NH^4S, HS, verwandelt wird, setzt noch 4 Thle. Salmiakgeist zu, verdünnt mit der sechsfachen Menge destillirten Wassers und trägt nun in dieses Gemisch eine frisch bereitete Lösung von 8 Thln. krystallisirtem schwefelsauren Eisenoxydul. Man wäscht mit ausgekochtem Wasser den Niederschlag und bewahrt ihn wie oben auf. Man verordnet dasselbe zu 4 Skrupel auf 1 Unze destillirtes Wasser; seine Hauptanwendung findet es gegen Arsenik, Blei, Kupfer, Sublimat, rothen Präcipitat etc. Meurer hat dasselbe schon mit gutem Erfolg versucht, wie auch Duflos dieses Präparat für eines der wirksamsten Gegenmittel bei Metallvergiftungen erklärt. 2. Oxysulfuretum ferri c. magnesia ist ein von Duflos besonders gegen Cyanmetalle vorgeschlagenes allgemeineres Gegenmittel. Man erhält dasselbe, wenn man das nach obiger Vorschrift bereitete breiige hydratische Schwefeleisen mit einem ähnlichen breiigen Gemenge aus Eisenoxydulhydrat und Magnesia vermischt, wie man solches durch Zusammengiessen einer verdünnten Lösung von 6 Thln. krystallirsirtem schwefelsauren Eisenoxydul mit 2 Thln. in Wasser zerrührter gebrannter Magnesia, Absetzenlassen und Abgiessen der klaren Flüssigkeit gewinnt.

Die erstere dieser Verbindungen ist nicht ganz unschädlich (ein Hauptererforderniss für ein zweckmässiges Gegengift) zu nennen, be-

züglich der zweiten sind noch zu wenige Erfahrungen bekannt, weswegen van Hasselt anräth in vorkommenden Fällen sich an die oben gegebenen Winke zu halten. Uebrigens verdient die Empfehlung Duflos' alle Berücksichtigung.

Organische Behandlung.

173 Diese ist weniger eigenthümlich, als die beiden vorigen Behandlungsarten, und richtet sich nahezu nach allgemeinen ärztlichen Regeln für die Bekämpfung der drohenden oder bereits entwickelten Entzündung des Magens und Darmcanals.

Man hat hier eine passende Wahl zu treffen unter den Mitteln für die antiphlogistischen, mildernden, schmerzstillenden, beruhigenden Heilmethoden. Im Vordergrunde stehen meist mässige Blutentziehungen, welche besonders im Anfange bei heftigen Schmerzen, später beim Auftreten entzündlichen Fiebers indicirt sein können. Man nehme nur kleine Aderlässe vor oder setze wiederholt Blutegel, zuerst in die Herzgrube, dann am Anus.

Aeusserlich kann Gebrauch gemacht werden: von lauwarmen Umschlägen; am geeignetsten sind Flanellcompressen, welche in Wasser getaucht und ausgewunden, besser als Breiumschläge vertragen werden; von narkotischen Pflastern auf die Magengegend aufgelegt; von Fuss- und Vollbädern; von fliegenden Sauerteigen; aromatischen Einreibungen; von trockner Wärme — die drei letzten Mittel namentlich an den Extremitäten angebracht.

Innerlich dienen: einhüllende, mildernde Mittel — Decoctum rad. altheae, oder semin. lini, Emulsio gummosa und amygdalina, Eiweisslösungen, Mucilago gj. arabici besonders bei vegetabilischen Acria; bei Hypercatharsis — Decoct. oryzae, Salep, Kleisterklystire etc., beruhigende Mittel — Laudânum liquidum und andere Opiate; bei Hyperemesis — Eispillen, Elaeosaccharum menth. piperit., abwechselnd mit Brausemischungen, etc. Harn- und schweisstreibende Mittel (§§. 102 und 103) sind in den ersten Augenblicken und bei ausgeprägten Entzündungszuständen zu vermeiden. Endlich können, obgleich in diesen Vergiftungsfällen nur sehr selten, auch dynamische Gegenmittel, z. B. Kamphormixturen bei Vergiftung mit Canthariden, in Anwendung gebracht werden.

Die italienische Schule giebt hier der Methodus excitans oder einer tonischen Behandlung den Vorzug. (Vergl. §. 105.)

174 Bei Uebergang in die chronische oder consecutive Vergiftungs-

form kommt die mehr negative Behandlung der Gastroenteritis chronica und der angeführten Nachkrankheiten in Anwendung. So ist z. B. eine chronische Entzündung des Oesophagus und Magens mit Verschwärung und Vereiterung der Schleimhaut zur Begünstigung der Narbenbildung mit Vortheil durch Aqua calcis cum lacte, kleine Dosen von Acetas plumbi, Nitras argenti, mit Extractum opii etc. zu behandeln, nachfolgende Stenose der Speiseröhre nach den gewöhnlichen Regeln.

Sehr wichtig ist die sorgfältigste Regelung der Diät; im Beginne der Genesung, mitunter selbst Wochen und Monate lang, dürfen keine festen Speisen gestattet werden. Zarte, am besten ungekochte Milchkost, Brodwasser, frische Eier, sogenannte „lait de poule", leichte Kräutersuppen, „soupe maigre", werden dann am besten vertragen.

Zweites Kapitel.

Narkotische Gifte.

175 Im Allgemeinen wird der Begriff „betäubende oder narkotische" Gifte zu ausgedehnt aufgefasst; das Wort ist abgeleitet von *ναρκόω*, soporem induco, „ich verursache Schlafsucht", und kann deshalb weniger gut für die Rückenmarksgifte — Tetanica — Anwendung finden, welche deshalb besser „uneigentliche", die Gehirn-Narcotica als „eigentliche" Narcotica bezeichnet wurden. Gintrac, Pereira und Andere unterscheiden ferner dieselben in symptomatischer Beziehung als: Apoplectifacientia, Delirifacientia, Epileptifacientia, Convulsiva etc.

1. Auf das Gehirn wirkende Narcotica.

176 Unter dem Namen „Gehirn-Narcotica", eigentliche oder wahre betäubende Gifte (*Venena narcotica cerebralia*, *stupefacientia*, *frigida* der Alten, *Apoplectifacientia*, *Hyposthenica* einiger Neueren) verstehen wir die schädlich wirkenden Stoffe, deren Einfluss, bei Gebrauch grösserer Dosen, sich vorzüglich durch Depression der Gehirnthätigkeit und der des verlängerten Marks äussert. Einige fügen hier noch bei „nach vorausgegangenem eigenthümlichen

Erregungszustand, ausgehend von dem centralen Nervensystem." (Obgleich die Möglichkeit dieser Grundwirkung der Narcotica den Erscheinungen nach sehr wahrscheinlich ist, so halten wir uns dennoch vorläufig an die bekannte Endwirkung derselben.)

Ausser einigen Gasarten, wie dem Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas, gehören diese Gifte nahezu ausschliesslich dem Pflanzenreiche an, besonders den Pflanzen aus den Familien der Solaneen, Papaveraceen, Umbelliferen, Amygdaleen etc.

177 Der eigenthümliche Depressions- oder Lähmungs-Zustand, welcher durch Einwirkung dieser Gifte erzeugt wird, ist von einigen Autoren mit dem Ausdrucke Encephalopathia toxica bezeichnet worden. Diese Bezeichnung ist zu beschränkt, indem dieselbe die dabei bestehende Affection der Medulla oblongata und des Rückenmarks, welche zugleich und selbst ziemlich bedeutend auftreten kann, nicht berücksichtigt, weshalb van Hasselt den seit alten Zeiten gebräuchlichen Ausdruck „narkotische Vergiftung" (*Narcosis* s. *Narcotismus*) für jenen Zustand beibehalten wissen will.

178 Die narkotische Vergiftung kann sowohl nach äusserlicher, als auch nach auf den verschiedensten Wegen bewirkter innerlicher Application dieser Gifte zu Stande kommen. Im Gegensatze zu der irritirenden Vergiftung steht hier die entferntere Wirkung wesentlich im Vordergrunde, während die topische von geringerem Belange ist.

Aeussert sich eine topische Wirkung im Magen oder Darmcanal, so tritt doch keine Entzündung oder Gewebszerstörung auf, sondern sie zeigt sich nur durch Lähmung der peripherischen Nerven und der contractilen Gewebe, mit welchen das Gift in unmittelbare Berührung tritt.

Der Verlauf der Vergiftung, obgleich mitunter auch andauernder, ist in der Regel ein rascherer, als bei der vorigen Form, und es tritt auch meist schneller ein tödtlicher Ausgang ein.

179 Die ursprüngliche Entwickelung der Narkose, die eigentliche Wirkungsweise der narkotischen Gifte, ist noch nicht mit Sicherheit bekannt. Sehr wahrscheinlich ist dieselbe nicht für alle Gifte gleich, die man als Narcotica cerebralia zusammengestellt hat.

Sehen wir ab von der Möglichkeit einer sympathischen Wirkungsweise derselben (vergl. §§. 19 bis 23), so bestehen zwei Theorieen, nach welchen eine vorausgegangene Resorption des Giftes als erste Bedingung angesehen wird.

1. Theorie der primitiven Nervenaffection.

Bei dieser wird das Blut nur als der Träger, oder das Vehikel

der giftigen Stoffe betrachtet, deren Grundwirkung in einer gewissen materiellen Veränderung der Zusammensetzung der Nerven- und Gehirnsubstanz gesucht wird. Von welcher Art jedoch diese Veränderung sei — ob hier eine einfache Contactwirkung bestehe, ob eine elementäre Umsetzung der Gifte in dem Nervengewebe, ob eine gewisse Verbindung zu Stande komme, gebildet aus den wirksamen Bestandtheilen der Narcotica, der Alkaloïde, mit eigenen Fettsäuren jener Gewebe, unter anderen mit dem noch wenig bekannten Acidum cerebricicum — alle diese Fragen sind bis jetzt noch nicht mit irgend einem Beweise zu beantworten.

Pickford, Liebig, Stilling und Andere huldigen dieser Theorie; Letzterer scheint jedoch zu weit zu gehen, wenn er dabei eine Art von Stase des flüssigen Inhalts der Nervenröhrchen, einen Stillstand der centripetalen und centrifugalen Strömungen der Nervenfeuchtigkeit annimmt, welche letzteren, wenigstens bis jetzt noch, als hypothetisch zu betrachten sind.

2. Theorie einer primitiven Blutvergiftung.

Dieser zu Folge sollen die narkotischen Bestandtheile, welche, soviel wenigstens für einige derselben bekannt ist, leicht einer chemischen Umsetzung unterliegen, unmittelbar nach ihrer Aufnahme in das Blut, diese Flüssigkeit durch katalytische Einwirkung in ihrer Zusammensetzung alteriren und, selbst unter Veränderung der Form der Blutkörperchen, die Blutmischung derart modificiren, dass das Blut theilweise oder total für seine physiologischen Functionen, besonders für die Unterhaltung des Stoffwechsels in dem Gehirn, wenigstens in der normalen Weise, untauglich werde.

Für diese Theorie haben sich Hünefeld, Platner, Raspail erklärt. Von den verschiedenen Beweisen gegen dieselbe verdient der Versuch von Godfroi eine besondere Erwähnung: Bringt man eine starke narkotische Lösung mit Hülfe einer Hohlsonde unter eine blossgelegte, gutdurchscheinende Vene eines Kaninchens, so sieht man deutlich, dass langsam die Flüssigkeit von der Vene aufgenommen wird. In den ersten Minuten bemerkt man nicht die mindeste Farbenveränderung, sowie sich aber die allgemeinen Gehirn- oder Rückenmarks-Erscheinungen offenbaren, bemerkt man, dass das Blut nahezu auf einmal blauschwarz wird, welche Färbung dann auch bei einer darnach bewerkstelligten Venaesection sich zu erkennen giebt. (De werking der narcotica, Tijdschrift Boerhave, November 1845.) Später hat Longet noch bemerkt, dass bei der Aethernarkose das Blut nicht eher dunkel wird, als bis sich die primitive Wirkung auf das Cerebrospinalsystem schon durch Gefühllosigkeit und Aufhören der Bewegung zu äussern begonnen hat. Vergl. noch die Verhandlung von Leonides van Praag: Proeve eener historisch kritische beschouwing der narcotica.

Die Beweise für diese Theorie sind noch schwächer, als die für die erstere. Die bei Narkose factisch auftretende Blutsveränderung,

sei es die sogenannte „hypinotische oder albuminöse“, oder die sogenannte „venöse“ Krase, scheint nicht primitiv, sondern erst secundär sich zu entwickeln. Wahrscheinlich hängt dieselbe ab von der ursprünglich bereits gestörten Innervation der Respirations- und Circulationsapparate. Die angegebene Veränderung in der Form der Blutkörperchen ist gleichfalls noch nicht bestätigt.

Möge man bezüglich der Wirkung der Narcotica die eine oder die andere Theorie adoptiren, stets bleibt viel zu erklären übrig, z. B. die Thatsache, dass viele Narcotica auch eine tödtliche Wirkung auf Pflanzen ausüben, wo natürlich weder an eine Nerven-, noch an eine Bluttheorie gedacht werden kann, etc.

Headland sagt deshalb auch in seiner Abhandlung „On the action of medicines in the system“ pag. 256 mit Recht: „We are still ignorant, as we ever shall be, of the principle of live; we have not yet discovered, though some thought they had done it, the cause of nervous action; neither does it seem that we are yet in a position to make any positive statement as to the intimate manner in which Narcotic agents operate on the animal system“.

180 Den narkotischen Krankheitsprocess glaubt van Hasselt, wie man auch sein Entstehen erklären möge, den Symptomen nach in folgender Weise sich vorstellen zu können:

1. Störung in dem Stoffwechsel der Nervencentra, besonders in dem Gehirne und der Medulla oblongata. Bei anfänglich normaler, oder vielleicht erhöhter Innervation des Herzens zeigt sich rasch eine abnehmende Innervation des Respirationsapparats (dynamisches Moment).

Eisenmann spricht auch von einer erhöhten Thätigkeit der vasomotorischen Nerven; er erklärt die Hyperaemie in der Schädelhöhle als Folge eines allgemeinen, besonders peripherischen Gefässkrampfes, welcher positiv die Veranlassung zu einer Plethora ad spatium in der Schädelhöhle gebe! Die mikroskopischen Beobachtungen von Sibson widerstreiten dieser Ansicht; statt einer Verengerung der peripherischen Capillare fand derselbe bei mit Opium vergifteten Fröschen dieselben wesentlich erweitert, und zwar wie er annehmen zu dürfen glaubt, in Folge einer Lähmung der vasomotorischen Nerven.

2. Ungleiche Vertheilung des Blutes; bei normalem, vielleicht vermehrtem Blutsandrang nach dem Kopfe gehinderte Abfuhr des venösen Blutes nach den Brustorganen. (Mechanisches Moment.)

3. Entwickelung einer venösen Blutkrase; diese unterhält die bereits bestehende Depression der Functionen der Nervencentra etc. und nimmt mehr und mehr zu. (Chemisches Moment.)

Demnach könnte man die entwickelte Narkose als eine venöse Blutanhäufung in der Schädelhöhle betrachten, welche sich bis zu

einem gewissen Grade von Gehirndruck (*Compressio cerebri*) steigern kann und welche vermöge der in das Spiel gezogenen Momente viel leichter zu einem Uebergang in Herzlähmung (*Paralysis cordis*), als in Blutextravasat (*Haemorrhagia cerebri*) inclinirt. Diese Anschauung steht mit den Resultaten der anatomischen Untersuchungen noch am meisten im Einklang. (Vergl. die mikroskopischen Untersuchungen von Schroeder van der Kolk und Ekker in der Dissertation des Letzteren: De cerebri et medullae spinalis systemate capillari, etc. Traject. a. R. 1853, wobei in dem Gehirne selbst viel eher Anaemie als Hyperaemie gefunden wurde.)

181 Die narkotische Vergiftung liefert, schematisch betrachtet, folgendes Symptomenbild.

Der Vergiftete klagt meist schon kurz nach der Aufnahme des Gifts über Schwindel und Ohrensausen, mitunter über Kopfschmerz und bitteren Geschmack.

Nach mehr oder minder starker, oft rasch vorübergehender, zuweilen selbst fast unmerklicher Aufregung (*Excitatio*), mit sonderbaren, selbst wilden Delirien, welche jedoch hinsichtlich ihrer Form nicht constant sind, sondern von verschiedenen individuellen Verhältnissen abhängen, mit ausgelassener Lachlust, Gesichtstäuschungen, Krämpfen oder krampfhaften Körperbewegungen, entwickelt sich ein progressiv steigendes Gefühl einer allgemeinen Betäubung (*Stupor*). (Eine allgemeine oder mittlere Angabe der Zeit des Eintritts der ersten Symptome ist bei der Verschiedenheit der Natur der Gehirnnarcotica und bei der Verschiedenheit in der Application der Gifte kaum möglich, weshalb wir bezüglich dieser Verhältnisse auf die specielle Toxikologie verweisen.)

Der Vergiftete wird gleichgültig, vergesslich, apathisch und verfällt immer mehr in eine stets zunehmende Schlafsucht (*Sopor*); im Anfange der Vergiftung kann er aus dieser noch auf Augenblicke geweckt, zuweilen selbst durch Bewegung länger bei ziemlichem Bewusstsein erhalten werden.

Die Haut wird nun mehr und mehr unempfindlich und öfter kalt, namentlich an den Extremitäten; das anfänglich rothe, aufgeregte Gesicht wird bald bleich, wobei die Lippen eine blaue Farbe annehmen. Die Pupillen sind theils verengt, theils erweitert, meist unbeweglich. Man sieht am Halse die Jugularnerven zuweilen stark angeschwollen, während die Carotiden stark pulsiren.

Die Respiration, anfänglich wenig gestört, wird allmälig langsamer, seufzend, mühsam, geht jedoch anscheinend ohne Schmerz vor

sich; manchmal ist dieselbe schnarchend, oder schwach, oft kaum wahrnehmbar; der Athem ist zuweilen kalt und lässt den Geruch mancher Narcotica erkennen.

Der Puls, welcher anfänglich beschleunigt und voll sein kann, wird bald langsam, klein, aussetzend.

In den höchsten Graden dieser Vergiftung ist die Respiration und der Puls fast ganz aufgehoben und das Fortbestehen derselben oft nur durch das Stethoskop wahrzunehmen (asphyctischer Zustand).

Von activer Affection der ersten Wege bemerkt man in der Regel keine Spur; doch können sehr grosse Dosen von Narcotica mitunter rasch Ekel, Leibschmerz und Brechen verursachen. Gewöhnlich aber ist Erbrechen, wie auch Schlingen, schwierig und kaum künstlich hervorzurufen. Ebenso ist auch meist die Stuhlentleerung, wie auch die Harnausscheidung, zurückgehalten, die Secretion des Schweisses kann jedoch vermehrt sein. Der Urin, wie auch der Schweiss lassen zuweilen den Geruch der genommenen Gifte, von welchen man mitunter feste Ueberbleibsel in den Faeces findet, wahrnehmen.

182 Wird nun dem Fortschreiten der Narkose kein Einhalt gethan, so sieht man unter stets sich steigernden Erscheinungen allgemeiner Lähmung den Tod unter tiefem, wie apoplectischem Coma, aus welchem der Patient lange zuvor nicht zu erwecken ist, eintreten.

Der tödtliche Ausgang erfolgt in der Regel rascher, als bei der irritirenden Vergiftung, durchschnittlich nach 12 Stunden, selbst schon nach 6, oder nach 1 bis 2 Stunden, in einzelnen Fällen, wo das angegebene Krankheitsbild nicht in seinem ganzen Umfange wahrzunehmen ist, sogar nach wenigen Minuten.

Genesung kann jedoch leichter zu Stande kommen, unter mehr und mehr natürlich werdendem Schlafe, reichlichem Schweisse, allgemeinen Hauteruptionen etc.

Consecutive Vergiftungssymptome sind selten, obgleich als solche Gastricismus und eine Obstipatio alvi einige Tage zurückbleiben können. Auch will man einige Male nach kurzer, scheinbarer Genesung einen rasch tödtlichen, wie paralystischen, Collapsus haben folgen sehen.

Als Nachkrankheiten von längerer Dauer sind mitunter allgemeine Schwäche, Zittern der Glieder, Schlaflosigkeit, Lähmungserscheinungen, Verlust des Sehvermögens und der Sprache, Geistesschwäche, geschlechtliche Impotenz etc. beobachtet worden.

Der diagnostische Werth des beschriebenen Krankheitsbildes, obgleich grösser, als für das einer irritirenden Vergiftung, ist dennoch kein positiver. 183

Auch hier kommen einige analoge Krankheitsformen vor, welche wenigstens in einigen gewissen Perioden mit einer solchen Vergiftung verwechselt werden können, und umgekehrt sind mehrmals Fälle vorgekommen, wo gewöhnliche, doch schnell tödtliche Gehirn- oder Herzkrankheiten irrthümlich für Folgen einer Vergiftung gehalten wurden.

Die differentielle Diagnose wird hier oft sehr beschwerlich, weil eine Aufklärung, sich stützend auf die Anamnese, die Ursachen, die subjectiven Erscheinungen etc., gewöhnlich fehlt, indem bei dem Verluste des Bewusstseins nach dieser Vergiftung, oder bei einer solchen ähnlichen Krankheit, die Krankenuntersuchung durch Ausforschen des Patienten zuweilen völlig unthunlich ist.

Als Verwechslungskrankheiten kommen hauptsächlich hier in Betracht: 184

1. Apoplexie.

Besonders die eigentliche Haemorrhagia cerebri und schnell tödtliche Fälle von Febris intermittens apoplectica, jedoch auch andere Gehirnleiden, welche unter der Bezeichnung „Nervenschlag“ rasch tödtlich verlaufen können, wie die Apoplexia capillaris, serosa, nervosa (?), vielleicht sind auch schon acute Gehirnerweichung oder Encephalomalacia in der gewöhnlichsten Form ihres Auftretens mehrmals mit Opiumvergiftung verwechselt worden und in der plötzlich tödtlichen Form, der der sogenannten Apoplexia fulminans, mit einer Blausäurevergiftung.

2. Hirnentzündung.

Bei acutem Auftreten, namentlich in tropischen Ländern, z. B. durch Sonnenstich; bei chronischem Verlaufe, wenn nach scheinbarer Genesung rasch und unerwartet der Tod erfolgt, nach Bildung eines Gehirnabscesses oder durch inneren Eitererguss, z. B. nach früher erlittener, wenig auffallender, äusserer Gewalt, nach innerer Entzündung des Ohres etc.

3. Hirnhautentzündung.

Besonders Meningitis subarachnoidea, wenn solche bei Erwachsenen unter Delirien als Mania acuta ausbricht, oder bei Kindern unter dem allgemeinen Namen „Convulsionen“ rasch tödtlich verläuft. Hier ist besonders eine Verwechslung mit einer Vergiftung durch Belladonna oder andere sogenannte Delirifacientia aus der

Familie der Solaneen, bei Kindern auch mit einer Opiumvergiftung möglich.

4. Zerreissung des Herzens oder der Hauptarterien.

Die verschiedenen Arten von Rhexis der zum Circulationsapparate gehörigen Organe endigen oft plötzlich tödtlich durch innerlichen Bluterguss (sogenannte Pseudoapoplexie). Dasselbe gilt für das acute Emphysem und Lungenoedem, wie für plötzliches Oeffnen grosser Vomicae und anderer tiefsitzender umfangreicher Abscesse; diese können unter gewissen Verhältnissen mit einer Vergiftung durch Cyanica verwechselt werden.

5. Herzkrampf.

Rascher Tod in einem Anfalle von Angina pectoris, wie auch nach einem raschen Trunk bei erhitztem Körper und warmem Sommerwetter, kann für eine Vergiftung angesehen werden.

Anmerkung. Letztere Ursache gab bei Märschen durch feindliche Gegenden schon Veranlassung zu der ungegründeten Vermuthung, es könnten die Brunnen oder Cisternen vergiftet sein.

6. Ueberladung des Magens.

Dies kann der Fall sein, wenn nach unmässigem Genusse von Speisen plötzlicher Tod unter Gehirnerscheinungen eintritt, besonders bei schwer verdaulichen oder von Reconvalescenten oder lange Hungernden genossenen Speisen. Ebenso kann heftiger Schreck oder Zorn kurz nach genommener Mahlzeit raschen Tod veranlassen.

7. Wurmkrankheiten.

In äusserst seltenen Fällen von ganz abnormem Verlauf unter tödtlichen Nervenerscheinungen könnte die Unterscheidung von narkotischer Vergiftung anfänglich schwierig sein. (Christison führt einen solchen Fall an, wo Helminthiasis mit einer narkotischen Vergiftung verwechselt wurde. Dennoch glaubt van Hasselt, dass man die Möglichkeit einer für sich bestehenden tödtlichen Einwirkung in Folge der Gegenwart einer aussergewöhnlich grossen Menge von Würmern im Darme nur mit grossem Misstrauen aufnehmen könne, wie auch Taylor hier Uebertreibung vermuthet.)

8. Exantheme, Pest etc.

Die ersten Anfälle exanthematischer und epidemischer Krankheiten, welche oft unter überwiegenden Gehirnerscheinungen äusserst schnell und unverhofft enden, sollen gleichfalls Zweifel veranlassen können.

Zur Unterscheidung (Diagnosis differentialis) dieser Krankheiten achte man, ausser der Untersuchung der Contenta und Versuchen

mit denselben an Thieren, besonders auf folgende charakteristische Umstände:

a. Auf die Anamnese.

Bei Vergiftung fehlen die Vorläufer, welche hingegen bei den angeführten Krankheiten meist vorhanden sind; mitunter gehen den letzteren selbst lange Zeit mehr oder minder belangreiche Anzeigen von Gehirn- oder Herzleiden voraus.

b. Auf die Aetiologie.

Bei jenen Verwechslungskrankheiten ist oft eine entferntere oder näher liegende Ursache bekannt, wie vorausgegangener Fall oder Stoss, Sonnenstich, Ausfluss aus dem Ohre, heftige Gemüthsbewegung, körperliche oder geistige Anstrengung, übermässiger Genuss von Speise oder Getränken etc.

c. Auf die Semiotik.

Bei narkotischer Vergiftung achte man, ausser auf die Art der allgemeinen Entwickelung (§. 45), auf eigenthümliche Abweichungen im Geruch und der Temperatur des Athems, des Schweisses oder Urins; auf die Form der Schlafsucht, welche nur ausnahmsweise sogleich grosse Intensität zeigt, so dass ein zeitweises Erwecken unmöglich wird, etc.

Bei den Verwechslungskrankheiten fehlen diese Anhaltspunkte, man hat jedoch für einige derselben wieder andere charakteristische Erscheinungen, z. B. bei Apoplexie schnarchende Respiration, bleibende Röthe des Gesichts, bald auftretende Hemiplegie oder Contracturen etc.

Ausgehend von verschiedenen lehrreichen Beispielen von Abercrombie, Hoffmann, Wildberg, Pijl etc. muss man hier während des Lebens des Betroffenen sehr vorsichtig sein und seine Entscheidung so lange zurückhalten, bis die Sectionsergebnisse bestimmte Anhaltspunkte geben. Und selbst, wenn man in der Leiche eine gewisse nicht toxische Todesursache, z. B. Berstung eines Aneurysma etc. findet, so begnüge man sich durchaus nicht damit, und glaube dadurch nicht jeden Verdacht einer Vergiftung für beseitigt halten zu dürfen, indem auch eine Complication einer solchen mit Aneurysma bestehen könnte.

185 Die pathologisch-anatomischen Veränderungen treten hier gewöhnlich weniger auffallend hervor, als bei der vorigen Vergiftungsart; mitunter wird, besonders nach sehr rasch eintretendem Tode, kaum eine Spur solcher wahrgenommen. Deshalb ist auch der auf diese Veränderungen sich stützende Beweis hier noch weniger absolut, als bei der Gastroenteritis toxica. Als wesentlichste Abweichungen,

welche hier bei Leichenöffnungen gefunden werden können, sind folgende zu nennen:

1. Aeusserliche Erscheinungen an der Leiche.

Blaurothe, sogenannte livide Farbe des Gesichts; zuweilen blutiger Schaum vor Nase und Mund; violette oder hellrothe Flecken der Haut, geringere Todtenstarre, stärkere oder rascher eintretende Fäulniss, welche letztere nach Bernt so schnelle Fortschritte machen kann, dass das Kopfhaar sich leicht ausziehen lässt, etc.

2. Zustand des Blutes.

Ungewöhnliche Flüssigkeit und dunklere Farbe.

3. Schädelhöhle.

Starke Hyperämie der Hirnhäute, namentlich in den venösen Sinus des Schädels, bei scheinbar normalem (bei Thieren selbst anämischem) Zustande der Gehirnsubstanz selbst.

4. Brusthöhle.

Auch die Lungen sind sehr mit Blut überfüllt, gewöhnlich sowohl aussen als innen von ungewöhnlich dunkler Farbe, besonders nach Vergiftung mit Opium.

Das Herz bietet nicht Abweichendes dar; bei Versuchen an Thieren fand man nur seine Contractilität sogleich nach dem Tode geschwunden.

5. Bauchhöhle.

Magen und Darmcanal sind oft stark aufgetrieben; bei der Oeffnung derselben giebt sich zuweilen der Geruch der genommenen Narcotica zu erkennen, oder man findet auch feste, besonders vegetabilische Reste derselben.

Leber und Milz sind in seltenen Fällen von Blut durchtränkt befunden worden; die Blase enthält öfter einen narkotisch riechenden Harn.

Anmerkung. Was das Vorkommen von Ueberfüllung der Gefässe des Magens oder von Entzündungsproducten in demselben betrifft, so müssen diese meistens, wenigstens zum grossen Theile, dem reizenden Einfluss der Behandlung mit starken Brechmitteln, Ammonia pura liquida etc. zugeschrieben werden, oder auch bei einigen narkotischen Tincturen der Einwirkung des Alkohols.

186 Auch hier ist es nicht minder, als bei dem Leichenbefunde nach irritirender Vergiftung, wichtig, die gefundenen Veränderungen, besonders im Gehirn einer genaueren Prüfung zu unterwerfen, indem solche leicht zu verkehrter Auffassung und Fehlschlüssen veranlassen können.

Deshalb berücksichtige man namentlich das Vorkommen folgender Umstände:

1. Blaue oder rothe Hautflecken.
2. Vorgeschrittene Zersetzung der Leiche.
3. Dunklere Farbe des Bluts.
4. Scheinbar normaler Zustand der Hirnsubstanz.
5. Seröse Ergüsse in der Gehirnhöhle.
6. Hyperämie in der Schädelhöhle.
7. Blutiges Extravasat im Gehirn.

1. Blaue oder rothe Hautflecken auf der im Allgemeinen missfarbigen äusseren Bedeckung, besonders im Gesichte, werden nach einem verbreiteten alten Volksvorurtheil auch hier als ein höchst verdächtiges Zeichen einer Vergiftung betrachtet, was jedoch nicht völlig begründet ist. Eine solche Farbenveränderung kann ebensogut Folge der verschiedensten schnell eintretenden oder gewaltsamen Todesarten auch ohne Vergiftung sein, und zur Erkennung dieser oder jener Flecken hat man nach den Erfahrungen von Christison durchaus keine Unterscheidungsmerkmale. 187

2. Rasch eintretende Fäulniss, namentlich, wenn sich bald Spuren von Leichenflecken zeigen, kann gleichfalls nicht, wie dies zuweilen geschieht, als Grund für eine vermuthete narkotische Vergiftung angesehen werden, indem es aus den vergleichenden Untersuchungen Orfila's bekannt ist, dass alle Leichen gesunder, vollsaftiger Individuen nach plötzlich oder schnell eintretendem Tode unter begünstigenden Umständen rascher als andere in Fäulniss übergehen, mag nun die Todesursache in inneren Krankheiten, äusserer Gewalt oder Vergiftung zu suchen sein. 188

3. Dunklere Farbe des Bluts, Dünnflüssigkeit desselben wird von einzelnen deutschen Autoren als ein pathognomonisches Zeichen narkotischer Vergiftung betrachtet, während andere, besonders Orfila, angeben, dass hier gewöhnlich das Blut in natürlicher Farbe, bei halbgeronnenem Zustande, getroffen wird. 189

Die Wahrheit scheint in der Mitte zu liegen; bei rasch eintretendem Tode, nach kurzer Agonie greift die gewöhnliche Coagulation des Bluts in der Regel unvollkommen Platz (Wunderlich, Handbuch d. Pathologie und Therapie, Thl. I, S. 67), es ist deshalb kein Grund vorhanden, dass dies Verhältniss nicht auch bei schnell verlaufender Vergiftung mit narkotischen Stoffen sich vorfinde. Bei den

darüber erhobenen Controversen ist nicht immer die Zeit berücksichtigt worden, welche vom Tode bis zur Section verlief.

Dies ist jedoch bei Thierproben, auf welche sich Orfila beruft, meist insofern verschieden, als da die Section viel eher vorgenommen wird und man weiss, dass das anfänglich geronnene, frischrothe Blut später bei der Zersetzung missfarbig wird.

Wenn aber in anderen Fällen dem Tode eine asphyctische Periode vorherging, bedarf die öfters beobachtete dunkle venöse Farbe des Bluts keiner weiteren Erklärung.

Anderen Theils ist man nicht berechtigt, diese Erscheinungen ausschliesslich der Narkose zu vindiciren, indem selbe eben so gut bei anderen Formen und Arten eines schnellen, asphyctischen Todes vorkommen können.

190 4. Scheinbar normaler Zustand der Hirnsubstanz.

Sollte, nach vorausgegangenen schnell tödtlichen Hirnerscheinungen, sich der Verdacht einer narkotischen Vergiftung erheben und die Section keine wahrnehmbaren pathologischen Veränderungen in dem Gehirn erkennen lassen, so berechtigt dieser Umstand keineswegs, wie öfters geschieht, die Existenz einer Vergiftung in Abrede zu stellen. Im Gegentheile ist es gerade bei der Narkose sehr gewöhnlich, dass man die Gehirnsubstanz scheinbar unverändert findet, viel häufiger als nach idiopathischen Gehirnleiden anderer Art. Auch Flandin hält sich zu folgendem Ausspruche berechtigt: „La coincidence des symptomes nerveux et cérébraux pendant la vie avec l'absence de lésions cadavériques peut devenir une présomption d'empoisonnement par une plante narcotique.“

Dennoch kann ein negativer Befund in dieser Hinsicht eben so wenig als ein Beweis einer Narcosis betrachtet werden, indem ein solcher auch bei der „Apoplexia nervosa“ oder „A. sine materia“, unter welchem Namen die leichteren Grade einer capillären Apoplexie zusammengefasst werden, vorkommen kann.

In schnell tödtlichen, zweifelhaften Fällen kann die Bemerkung Christison's zur Unterscheidung wichtig sein, dass, besonders in den bekannten Beispielen einer Apoplexia capillaris s. congestiva, der Tod nicht so rasch erfolgt, wie durchschnittlich in Fällen einer Narkose; der schnellste Verlauf dieser Apoplexie soll 24 Stunden gewesen sein.

191 5. Seröse Ergüsse in den Hirnhöhlen oder die Gegenwart einer ungewöhnlichen Menge von Liquor cerebrospinalis ist für die differentielle Diagnose zwischen Narkose und idiopathischen Ge-

hirnleiden anderen Ursprungs nicht von dem geringsten Werthe, indem dieselben auch, besonders bei Kindern, in Form von Hydrocephalus acutus, ebenso bei letzteren vorkommen können.

6. Hyperämie der Schädelhöhle, mit Ueberfüllung der Hirnhäute und venösen Sinus, wenn gleich häufig bei Narcosis vorkommend, kann gleichfalls nicht als eine für diese Vergiftung charakteristische Leichenerscheinung auftreten. 192

Dieselbe kann sich auch finden bei idiopathischen Apoplexieen und bei einer Anzahl anderer, einer eigentlichen Vergiftung fremder Krankheitszustände des Gehirns, der Lungen und des Herzens. Auch findet man sie mitunter als secundäre Erscheinung in Fällen heftiger irritirender Vergiftung, wahrscheinlich dann, wenn anhaltendes Brechen kurz vor dem Tode auftrat.

7. Blutiges Extravasat im Gehirn, eigentliche Gehirnblutung, sei selbe innerhalb der Ventrikel oder der Substanz des Gehirns oder an der Peripherie vorhanden, kann ausnahmsweise bei Narkose vorkommen; so wurde diese Erscheinung einige Male nach schnell tödtlicher Vergiftung mit Alcoholica, Opiacea, Schwämmen, Kohlendampf beobachtet. 193

Dieselbe ist jedoch so selten, dass das Vorhandensein eines solchen Extravasats von Einigen für hinreichend erachtet wird, die bestehende Vermuthung einer narkotischen Vergiftung, wenigstens bei zu Apoplexie geneigten Personen, zu beseitigen.

Das gleichzeitige Vorkommen apoplectischer Cysten und Cicatrices früheren Ursprungs kann die Wahrscheinlichkeit einer idiopathischen Encephalorrhachie allerdings vermehren, dieselbe jedoch nicht zu Evidenz bringen, indem selbe nur für Praedisposition spricht; stets kann sowohl Zufall, als auch ein narkotisches Gift in casu Ursache gewesen sein.

Der mechanische und der chemische Theil der Behandlung sind bei der narkotischen Vergiftung mitunter anscheinend von geringerem Gewichte, als der organische Theil, indem der Arzt gewöhnlich den Vergifteten erst in der zweiten Periode der Einwirkung des Giftes in Behandlung erhält. Man lasse sich jedoch nicht dadurch irre machen in der Anwendung der zur Entfernung und Fällung der Gifte geeigneten Hülfsmittel, indem die Möglichkeit zuweilen vorhanden ist, dass die bereits entwickelte allgemeine Vergiftung noch durch fortdauernde Resorption neuer Mengen von Gift, welches sich noch in den ersten Wegen befindet, unterhalten wird. (Vergl. §. 62.) 194

Mechanische Behandlung.

195 Eine rein mechanische Entfernung des Giftes durch die Magenpumpe scheint den Erfahrungen englischer und amerikanischer Aerzte zu Folge in vielen Fällen indicirt zu sein, indem jene schnell und gründlich wirkt und man keine Vermehrung des Blutandrangs nach dem Kopfe dabei zu befürchten hat. Sie verdient besonders den Vorzug bei flüssigen Narcoticis, doch soll die Anwendung derselben auch mehrmals bei festen, einer Zertheilung oder Lösung fähigen, selbst bei pulverförmigen Pflanzentheilen geglückt sein. (§. 70.)

In weniger Gefahr drohenden Fällen beschränke man sich jedoch anfänglich lieber auf die gewöhnliche Methode der Entleerung des Magens durch Brechmittel, welche auch allgemeiner zur Hand sind. In der Regel muss man zu den starkwirkenden Emetica greifen, wie zu: Zinc. sulfuric. gr. 5 — 20, oder Cupr. sulfuric. gr. 3 — 5 pro dosi; man wähle lieber das Erste, wiederhole nach Umständen jedoch zwei bis mehrere Male die Dose.

Ist bereits die Lähmung des Magens zu sehr vorgeschritten, als dass auf die erste Darreichung des Brechmittels ein Erfolg eintritt, so verbindet man mit den folgenden Dosen kleine Mengen von Moschus, Camphor, oder anderen flüchtigen Excitantien, sowie ferner als Adjuvantien gewisse andere Mittel, welche bei der organischen Behandlung näher bezeichnet werden sollen, gereicht werden können, wobei man den Patienten wach zu erhalten sucht und zuweilen nach Umständen einen Aderlass vornimmt.

Ist dies alles umsonst, so empfehlen Einige die Anwendung eines Tabacks-Klystirs, Andere wollen eine Injection von Tartarus emeticus in eine Vene vorgenommen wissen. Am besten geht man jedoch dann ohne Zaudern zur mechanischen Entleerung des Magens über.

Hat man den Magen ausgepumpt oder trat Erbrechen ein, was jedoch wiederholt erfolgt sein muss, um hinreichend wirksam zu sein (§. 74) z. B. so lange andauern muss, bis keine Spur des genommenen Giftes im Erbrochenen mehr zu erkennen ist, so macht man Anwendung von der Methodus purgans; am geeignetsten sind Oleosa, wie Oleum ricini, bei hochgradiger Betäubung dasselbe mit Oleum crotonis versetzt.

Chemische Behandlung.

196 Die chemischen Gegengifte für die Narcotica sind viel weniger verschieden, als die für die irritirenden Gifte, doch sind sie auch minder wirksam und ihr Nutzen wird von Vielen für problematisch gehalten.

Dennoch haben verschiedene Versuche ergeben, dass namentlich gegen diejenigen betäubenden Gifte, welche ein wirksames Alkaloïd enthalten, zwei Stoffe dienen können; sind diese auch nicht im Stande, die giftigen Eigenschaften jener Gifte ganz zu neutralisiren, so können sie doch die Resorptionsfähigkeit derselben vorübergehend aufheben, wenigstens vermindern.

Hierher gehören besonders die Gerbsäure und das Jod.

1. Gerbsäure, Acidum tannicum; diese kann um so leichter gewählt werden, weil die Stoffe, in denen sie enthalten ist, leicht beigeschafft werden können; dieselbe verbindet sich mit den narkotischen Alkaloïden zu Tannaten, welche in kaltem Wasser unlöslich sind.

Man reicht dieses Gegengift in verdünnter Lösung, jedoch nicht zu warm und in mässiger Menge, indem dasselbe in concentrirtem Zustande selbst giftig wirkt, wie auch weil der gebildete Niederschlag in überschüssiger Säure, im sauren Magensafte, so auch bei stärkerem Erwärmen, wieder gelöst werden kann.

Man verordnet das Acidum tannicum zu 1 bis 2 Scrupel auf ein Pfund p. med., oder 1 bis 2 Gran in Pulverform und lässt alle 5 Minuten 2 Esslöffel voll oder 1 Pulver nehmen. Hat man diese Gerbsäure nicht zur Hand, so behelfe man sich mit gerbsäurehaltigen Auszügen, z. B. von Galläpfeln, Ratanhia, Eichenrinde in Decoctform oder mit den Tincturen dieser Stoffe zu 1 bis 2 Unzen auf 1 Pfund p. med. In dringenden Fällen kann auch von in der Haushaltung vorhandenen gerbstoffhaltigen Mitteln Gebrauch gemacht werden, wie von starker Kaffee- oder Theeabkochung, welche jedoch kalt zu nehmen ist. Gebricht jegliches andere gerbstoffhaltige Material, wie im Felde, in Cantonnirungen etc., so kann man Baumrinde kauen lassen, besonders von Eichen, oder auch Eicheln, Lohe etc.

2. Jod, Jodium. Die Empfehlung dieses Mittels, zuerst von Donné und Jolly ausgegangen, ist, wie auch die minder gebräuchliche Anwendung des Chlors und Broms, späteren Datums, und wie es scheint mit Unrecht, noch zu wenig beachtet worden. Das Jod geht nämlich gleichfalls mit den meisten Alkaloïden der Narcotica

ziemlich feste Verbindungen ein, durch Bildung von Jodureten oder Jodwasserstoff-Verbindungen, welche in Wasser und vielen Säuren unlöslich sind und, wie z. B. das Jod-Strychnin, bei Versuchen an Thieren sich viel minder giftig, als die reinen Pflanzenbasen erwiesen haben. Dieselben sind jedoch nicht völlig unwirksam, indem sie bei längerem Verweilen im Darmcanal, in Berührung mit alkalischen Flüssigkeiten, namentlich mit der Galle, sich wieder zersetzen, lösen und resorbirt werden.

Dies Gegengift, welches für sich schon ein kräftig wirkendes Mittel bildet, kann nur sehr verdünnt gereicht werden. In Frankreich ist eine Vorschrift von Bouchardat schon allgemein in Gebrauch unter dem Namen „Aqua jodata"; diese hat ungefähr folgende Zusammensetzung: Rp. Jodii puri gr. 3, Jodureti potassii Drchm. $^1/_2$, Aquae destillatae Libr. 1. solve sign. Alle 2 — 5 Minuten 2 Esslöffel voll.

Nach Bouchardat hat sich dieses Antidot in wiederholten Versuchen an Thieren gegen Vergiftung mit Belladonna, Nicotiana, Opium, Strychnin, Stramonium sehr zweckdienlich erwiesen. Er empfiehlt noch Versuche desselben gegen Cicuta, Conium, Colchicum, Chinin, Delphinin, Oenanthe, Sabadilla und Veratrum. Was die Wirksamkeit des in dritter Reihe von einigen neueren Autoren empfohlenen Antidots, der Magnesia, betrifft, so fehlen darüber bestimmte Untersuchungen.

Anmerkung. Die vegetabilischen Säuren (Essig, Citronensaft) als Gegengift.

Was die Anwendung der hierhergehörigen Säuren als Mittel gegen narkotische Vergiftungen betrifft, so war diese seit Tralles im Gebrauche und vielleicht sind dieselben gegenwärtig mit Unrecht aufgegeben. Der Gebrauch derselben in der ersten Periode einer Vergiftung ist mit Grund als irrationell zu verwerfen; in den späteren können sie jedoch nützlich werden. Allerdings vermehren sie, so lange noch das Gift in den ersten Wegen, dem Magen besonders, sich befindet, die Löslichkeit der wirksamen Bestandtheile der meisten narkotischen Gifte. Demnach muss dadurch die Resorption derselben und die weitere Entwickelung der Narkose nothwendig begünstigt werden. Es beruht diese Ansicht nicht nur auf theoretischen Gründen, sondern sie wurde auch durch wiederholte Versuche an Thieren und einzelne Beobachtungen an Menschen bekräftigt. So giebt auch Chardin an, dass in Persien Selbstmorde durch Narcotica, namentlich durch Opium, absichtlich dadurch beschleunigt

werden, dass sogleich nach der Aufnahme des Giftes ein Glas Essig nachgetrunken werde.

Ebenso theilt Taylor mit, dass in einem Falle einer Vergiftung mit Laudanum auf den Gebrauch dieser Säure der soporöse Zustand sich steigerte.

Dennoch hat Flandin neuerdings die Pflanzensäuren als chemisch-wirkende Gegengifte wieder in Schutz genommen, indem er von folgender Auffassung ausgeht: Man müsse ihre Wirkung betrachten in Verbindung mit der der Chloralkalien, welche stets in den Contentis oder Flüssigkeiten des Magens und Darmcanals zugegen seien. Letztere sollten durch jene Säuren zerlegt, dadurch Chlor frei werden (!) und dieses sich mit den giftigen Alkaloïden verbinden oder dieselben vielleicht theilweise verändern. Mialhe hat diese Ansicht bereits widerlegt, indem er nachweist, dass die Chloralkalien des Tracts nicht von den verdünnten Pflanzensäuren zerlegt werden, sondern dass dazu stärkere Mineralsäuren nöthig seien; ferner auch angenommen, dass dies der Fall wäre, so würde das freiwerdende Chlor nur unzureichend auftreten und würde sich viel eher mit den eiweisshaltigen Stoffen des Darmcanals, als mit den betreffenden Alkaloïden verbinden. Van Hasselt bemerkt dazu noch, dass in jedem Falle auch kein Chlor, sondern Salzsäure abgeschieden würde, welche dann sicher eher das Gegentheil dessen, was man beabsichtigt, hervorbringen müsste.

Organische Behandlung.

197 Diese ist hier sehr wichtig, indem die Wirkung vieler Narcotica sich nicht sogleich offenbart und man gewöhnlich erst zur Behandlung der zweiten Vergiftungsperiode gerufen wird, wo sich bereits Delirien, Sopor etc. einstellen.

Im Allgemeinen sind zur Bekämpfung einer entwickelten Narcose Venaesectionen nicht immer am Platze, besonders dann nicht, wenn jene bereits weit vorgeschritten ist. Es ist hier zu erwähnen, dass viele namhafte englische Toxikologen, denen Opiumvergiftungen doch häufig vorkommen, dieselben verwerfen. Man sei deshalb äusserst vorsichtig und lasse nur ausnahmsweise zur Ader, indem die Furcht vor Gehirnblutung meist übertrieben ist; man beschränke die Vornahme von Venaesectionen auf solche Fälle, wo die Congestion nach dem Gehirne stark ist, wo die individuelle Anlage des Patienten es gestattet, wo das Erbrechen zu stark auftritt oder auch ganz ausbleibt, indem in letzterem Falle kleine Blutentziehungen oft hartnäckig ausbleibenden Vomitus herbeiführen. Einige ziehen hier die Oeffnung der Jugularis externa oder die Arteriotomia temporalis der gewöhnlichen und meist hinreichenden Methode der Venaesection am Arme vor; gewöhnlich beschränke man sich jedoch auf das An-

legen einiger Blutegel am Halse, an der Schläfengegend oder hinter den Ohren.

Dabei hat es sich als zweckmässig erwiesen, um den Patienten eher wach und auf den Beinen zu erhalten, mit ihm zu sprechen, ihn zu schütteln, ihn von Zeit zu Zeit beim Namen zu rufen, ihm tiefe Respirationen anzuempfehlen, kaltes Wasser ins Gesicht oder mit Vorsicht in die Ohren zu spritzen, ihn an den Haaren zu zupfen, doch besonders denselben zwischen zwei unterstützenden Personen fortwährend hin- und hergehen zu lassen, wenn es möglich an freier Luft, jedoch nicht in der Sonne.

Dadurch mässigt man die Anhäufung des Blutes im Kopfe, verhindert das Eintreten tiefer Schlafsucht und fördert zuweilen die träge Wirkung der Brechmittel.

Diese Behandlungsweise, die „Obambulatio" der Alten, ist in England häufig in Gebrauch unter der Bezeichnung „Ambulatory treatment". Durch die aufrechte Stellung wird die Blutzufuhr nach dem Gehirne physisch gemindert und der Abfluss desselben begünstigt. Durch unaufhörliche Bewegung wird der tiefen Schlafsucht am besten entgegengearbeitet.

Als äusserliche lindernde und ableitende Mittel sind noch hier zu erwähnen: Kalte Begiessungen, Eisumschläge auf den Kopf, warme und reizende Hand-, Fuss- oder Vollbäder, aromatische Waschungen, Reiben und Bürsten der Haut, besonders der Extremitäten; warme Krüge, später Sauerteig oder besser noch rasche Vesicantien, vermittelst Liquor Ammoniae, oder den Moxa-Hammer, im Nacken, an den Füssen etc.

Innerlich reiche man anfänglich: Verdünnte schwache Pflanzensäuren, wie Citronensäure, Citronensaft, Essig, Weinstein, in Form von Limonade; diese sind hier jetzt (§. 196) an ihrem Platze, nicht nur als Refrigerantia, um der Stauung und dem Andrange des Blutes (*Turgor sanguinis et orgasmus vasorum*) Widerstand zu leisten sondern auch, weil sie durch ihre auflösende Wirkung auf die in dem Blute und dem Nervengewebe verweilenden narkotischen Stoffe zur Elimination derselben durch vermehrte Harn- und Schweiss-Secretion, die noch durch geeignete Mittel unterstützt werden kann, hülfreich sein können. Man kann diese Säuren auch per anum, in den zuweilen indicirten Klystiren beibringen.

Später, wenn der soporöse Zustand mehr und mehr zunimmt und in tiefes narkotisches Coma übergeht unter drohender Gehirnlähmung, so sieht man sich genöthigt, zur Methodus excistans überzugehen. Von den vielen Mitteln, welche hier von Alters her mit dem Namen dynamischer Gegengifte oder specifischer Anti-Narcotica

belegt wurden und sich mehr oder weniger Ruhm in dieser Beziehung erworben haben, sind besonders folgende vier zu bemerken: der Kaffee, Wein, Kamphor und das Ammoniak.

a. Den Kaffee giebt man in starkem Auszuge, nach Einigen nebst dem Satz, alle 5 Minuten 1 Esslöffel, Kindern einen kleineren Löffel voll.

b. Wein, auch Branntwein, wird am geeignetsten den Limonaden zugesetzt; die Quantität, welche darzureichen, richtet sich nach der grösseren oder geringeren Stärke desselben.

c. Kamphor reiche man in denselben Zwischenräumen, wie oben den Kaffee, in Dosen von 1 bis 2 Gran; derselbe kann auch äusserlich in den bekannten Formen angewendet werden.

d. Ammoniak giebt man am zweckmässigsten innerlich in der Form von Ammonium carbonicum, in Gaben von 5 bis 10 Gran, in sehr verdünnter Lösung. Aeusserlich, als Liq. Ammoniae kann dasselbe als Riechmittel angewendet werden; man kann selbst damit befeuchtete Papierröllchen in die Nase einführen, was jedoch nur nach starker Verdünnung geschehen kann; auch ist dazu Eau de Cologne oder Essig geeigneter.

In den höchsten Graden einer Narkose endlich, bei stets zunehmendem asphyctischen Zustande, kann man noch bei den Patienten, besonders bei sehr jugendlichen, starke Hautreize oder künstliche Respiration versuchen. In vier verzweifelten Fällen sahen Copland, Wray und Andere von kalten Begiessungen guten Erfolg; noch grösser ist jedoch die Anzahl von Beispielen, wo durch Einleitung künstlicher Respiration, mit oder ohne Anwendung von Elektricität, Rettung einige Male selbst bei kleinen Kindern gelang; Bennet, Christison, Howship, Sibson, Tubbs, West, Whateley führen solche an.

Die kalten Begiessungen können abwechselnd mit eiskalten Klystiren versucht werden.

Die künstliche Respiration, entweder durch Lufteinblasen, oder durch Elektropunctur des Phrenicus oder des Diaphragmas muss oft 2, 3, 4 und mehr Stunden fortgesetzt werden, und zwar so lange, bis der betäubende oder lähmende Einfluss des Giftes vorüber ist. Einige wollen vorher den Luftröhrenschnitt ausgeführt wissen, dessen Nutzen van Hasselt hier jedoch für problematisch hält.

198 Möglicherweise zurückbleibende consecutive Vergiftungszustände erheischen gewöhnlich eine kühlende, antigastrische Behandlung, besonders fortgesetzten Gebrauch reizender Klystire. Mit der Diät

braucht man hier minder ängstlich zu sein, als nach irritirender Vergiftung; wenn der Magen in Folge der kräftigen Behandlung nicht zu sehr angegriffen wurde, verträgt der Patient stärkende animalische Kost, Bouillon, Suppe, Eier, gebratenes Fleisch sehr bald.

Von Arzneimitteln, welche sich gegen zurückbleibende Nachkrankheiten dienlich erweisen, werden besonders die Flores arnicae und Herb. pulsatillae gerühmt. Es gelten für diese jedoch die allgemeinen Regeln.

2. Rückenmarks-Narcotica.

199 Unter der Bezeichnung „Rückenmarks-Narcotica" (*Venena narcotica spinalia, Tetanica, Epileptifacientia* *) verstehen wir jene furchtbaren Gifte, deren Wirkung sich besonders durch einen eigenthümlichen Reizzustand des Rückenmarks äussert. Dieselben finden sich am häufigsten im Pflanzenreiche, besonders bei Pflanzen aus den Familien der Strychneae, Apocyneae, Asclepiadeae, Menispermeae, Coriarieae etc.

200 Der krampfhaft erregte Zustand des Rückenmarks, welcher durch die Einwirkung dieser Gifte zu Stande kommt, wird durch verschiedene Bezeichnungen ausgedrückt, wie durch „Myelopathia", „Eclampsia" toxica, besonders aber durch: Tetanus intoxicationis.

Obgleich der Adoption dieser oder jener Bezeichnung nichts im Wege steht, behalten wir in Uebereinstimmung mit der vorausgehenden Nomenclatur den Ausdruck: Tetanische Vergiftung für diese Form bei.

Als Beweise für die specifische Wirkung dieser Gifte auf das Rückenmark sind besonders folgende zu erwähnen:

1. Viele Thiergattungen, besonders die blind Gebornen, bei welchen das spinale das cerebrale System überwiegt, sind empfindlicher gegen diese Gifte, als der Mensch.

2. Bei niederen Thieren äussert das Strychnin keine schnell tödtliche Wirkung, wenn vor Application des Giftes das Rückenmark zerstört wurde.

3. Decapitirt man solche, oder entfernt das Gehirn, so besteht dennoch die tetanische Wirkung einige Zeit fort.

---

*) Ausser obigen Namen sind noch andere im Gebrauche, wie V. spinantia Oesterlen), Narcotica amara s. picrotoxina (Richter); Andere bringen sie zu den scharf narkotischen Giften, wie Orfila, Christison, Andere noch einfacher zu den entzündlichen, als besondere Klasse der heftig irritirenden Gifte, wie Stücke.

NB. Inzwischen will man, wie Baudrimont angiebt, beobachtet haben; dass das Strychnin bei Froschlarven schon tödtliche Krämpfe hervorbringt, selbst wenn noch keine Spur von Rückenmark zu finden sei (?).

201 Der Verlauf einer tetanischen Vergiftung ist ein weniger direct anhaltender, als bei der vorigen; gewöhnlich zeigen sich hier mehr oder minder ausgeprägte Intermissionen, oder besser Remissionen.

Hinsichtlich der toxiko-dynamischen Auffassung dieser Vergiftung sind auch hier die Ansichten getheilt, wie im §. 179 bereits angegeben wurde.

Die entferntere Wirkung dieser Gifte weicht sehr von der der eigentlichen Narcotica ab, besonders durch den Mangel allgemeiner Betäubung und das Fortbestehen des Bewusstseins. Die topische Wirkung ist unbedeutend, jedoch nicht genauer bekannt.

202 Der Process einer tetanischen Vergiftung, in seiner völligen Entwickelung, scheint in folgender Weise aufgefasst werden zu können:

Durch die Einwirkung des mit diesen giftigen Stoffen versehenen Bluts geräth die graue Substanz des Rückenmarks in krankhaft erhöhte Thätigkeit, wobei nicht nur der motorische Theil dieses Organs, wie Einige irrthümlich annehmen, sondern auch der sensible Theil desselben in seinen normalen Functionen gestört wird. Diese Störung äussert sich nicht nur durch ungewöhnliche und unwillkürliche Muskelcontractionen (*Hypercinesis*), sondern auch durch gleichzeitige gesteigerte Empfindlichkeit (*Hyperaesthesis*) unter vermehrter Neigung zu Reflexactionen.

Während der tetanischen Anfälle sind nicht nur die willkürlichen Muskeln an den Extremitäten krampfhaft oder tonisch contrahirt, sondern auch die Intercostalmuskeln, das Zwergfell, die Kehlkopfsmuskeln, nach Einigen verharrt auch das Herz selbst in diesem Zustande. Es entsteht dem zu Folge völlige Unbeweglichkeit des Brustkastens (*Tetanus thoracicus*), mit temporärem Stillstand der Respiration und Circulation und es erfolgt bei Andauer des Anfalls der Tod mechanisch durch Erstickung. Gehirn und verlängertes Mark leiden hier mehr secundär durch die tetanischen Anfälle, wie bei Epilepsie.

203 Die tetanische Vergiftung zeigt folgende belangreiche Erscheinungen: Sogleich nach der Aufnahme des Gifts entsteht Ekelgefühl, wahrscheinlich nur durch den äusserst bitteren Geschmack dieser

Gifte verursacht; nach wenigen Minuten erfolgt mitunter leichter Schmerz im Halse oder dem Magen, höchst selten Erbrechen. (Die mittlere Zeit des Eintritts der ersten Symptome wie auch des Todes kann nicht festgestellt werden, indem diese sehr differiren kann, sowohl nach der Menge, als nach der Applicationsweise des Giftes.)

Bald durchzieht den ganzen Körper ein eigenthümliches Beben, mit starken, mitunter schmerzhaften Erschütterungen in Armen und Beinen, wie bei elektrischen Entladungen. (Vergiftete Thiere werden anfänglich sehr unruhig, ungewöhnlich furchtsam und zeigen grossen Widerwillen gegen Bewegung.) Unter wiederholtem Gähnen entwickelt sich Trismus, und erst dann unter unwiderstehlichem Recken der Glieder Tetanus, in seinen verschiedenen, meist stark ausgeprägten Formen, besonders in der von Opisthotonus. Dabei können die Muskeln, besonders die der Brust, so contrahirt werden, dass sie sich steinhart anfühlen und die Glieder buchstäblich stocksteif zu nennen sind. (Bei Versuchen an Hunden und Kaninchen kann man diese an den Hinterbeinen anfassen und gerade hinaushalten.)

Während des tetanischen Anfalls sind Athem und Herzschlag fast nicht wahrzunehmen, das Gesicht wird blau und aufgetrieben, die Augen treten fast aus den Höhlen heraus; die Zunge scheint zu schwellen und nimmt eine Schieferfarbe an, Gefühl und Bewusstsein sind nun aufgehoben. Nach 1 bis 2 Minuten folgt eine trügerische Ruhe und Abspannung, und man bemerkt, dass die Respiration, der Puls, Gefühl und Bewusstsein sich wieder einstellen.

Kaum ist jedoch eine Pause von 2 bis 15 Minuten vergönnt und es wiederholt sich der Anfall aufs Neue, oft noch heftiger und schmerzhafter; derselbe kann schon durch den geringsten Gefühlseindruck, wie durch Berührung der Haut, des Mundes oder des Halses, durch Schlingbewegungen, durch einen Schrei, starkes Auftreten, selbst durch Zugluft hervorgerufen werden.

Nach einer kleineren oder grösseren Zahl von Anfällen, von welchen man bis zu 20 beobachtet haben will, kann der Tod auf zweierlei Weise erfolgen:

1. Entweder während eines Anfalls durch Ersticken, asphyctisch oder apoplectisch, was in der Regel der Fall ist, oder

2. der Patient verfällt nach einigen progressiv an Intensität abnehmenden Anfällen in den höchsten Grad von Collapsus und stirbt unter den gewöhnlichen Erscheinungen von Gehirn- oder Rückenmarklähmung, was jedoch seltener vorkommt.

204 Verwechslung einer tetanischen Vergiftung mit analogen Krankheiten ist jedenfalls seltener, als bei der vorigen Vergiftungsform. Einige nehmen an, dass unter gewissen unklaren Umständen, besonders beim Mangel jeglicher aufklärender Momente, dieser Fall eintreten könnte:

1. Bei Epilepsie.

Der Symptomencomplex weicht jedoch bei dieser wesentlich von dem bei einem Tetanus intoxicationis ab; hier zeigt sich plötzlicher Verlust des Bewusstseins ohne vorausgegangenen Trismus, ferner kein eigentlicher Tetanus, sondern nur abwechselnde Convulsionen; dann erfolgt meist auch nur ein Anfall, dem eine Periode der Schlafsucht folgt und selten schlimmer Ausgang.

Eine grosse Schwierigkeit für die Diagnose kann jedoch dann sich ergeben, wenn ein tetanisches Gift einem Epileptischen gereicht wurde. Bei nicht genügender Aufmerksamkeit oder unter den angegebenen Umständen könnte eine Vergiftung mit Blausäure oder mit Schwefelwasserstoff, welche übrigens nicht durchaus den hierher gehörigen Giften zugerechnet werden können, noch am leichtesten mit einem Anfall von Epilepsie verwechselt werden.

2. Bei idiopathischem Tetanus.

Die Anfälle eines solchen sind im Allgemeinen schwierig von einem Tetanus toxicus zu unterscheiden; doch gehen ersterem gewöhnlich deutliche äussere Ursachen voraus, wie Verwundung, Erkältung etc., und die Anfälle entwickeln sich weder so rasch, noch nehmen sie so schnell ein tödtliches Ende.

3. Bei Entzündung des Rückenmarks.

Ohne äussere Verletzung entwickelt sich nie eine tödtliche Myelitis so schnell; gewöhnlich zeigen sich deutliche Vorläufer, wie Rückenschmerzen, Ameisenlaufen, erschwertes Gehen etc. Diese und andere Affectionen des Rückenmarks, welche hier noch anzuführen wären, besonders die Apoplexia medullae, geben auch viel eher zu Lähmungserscheinungen Veranlassung, als zu Tetanus und Trismus, und zeigen auch in der Regel mehr einen chronischen, weniger schnell lebensgefährlichen Verlauf.

4. Bei Spondylarthrocace. (Beinfrass der Rückenwirbel.)

In Fällen innerlichen Ergusses von Eiter in den Wirbelcanal können in Folge fremdartigen Reizes durch denselben und durch Druck auf das Rückenmark leichte tetanische Anfälle zu Stande kommen. Van Hasselt kennt ein derartiges Beispiel; doch liess die Bekanntschaft mit dem Vorhandensein dieses Leidens keinen Irr-

thum zu und dies um so weniger, als die Anfälle bald an Heftigkeit abnahmen und der Patient erst nach einigen Tagen erlag.

Schliesslich ist hier noch die Möglichkeit einer Verwechslung dieser Vergiftung mit Trismus neonatorum und Eclampsia gravidarum zu erwähnen.

205 Die pathologisch anatomischen Veränderungen, welche tetanische Vergiftungen hervorbringen, sind nicht constant und wenig charakteristisch.

1. Aeusseres Verhalten der Leiche.

Die allgemeine, bei Lebzeiten entstandene, Muskelcontraction hält meist nach dem Tode an und kann sogleich oder wenigstens sehr bald in Leichenstarre übergehen, welche jedoch dann von kurzer Dauer ist.

Dieses Leichenphänomen vermisste Christison bei Thieren gänzlich; doch sah es van Hasselt, wie auch Andere, häufig bei diesen; so beschrieb Dr. Theinhardt eine Beobachtung einer solchen Vergiftung bei einem Menschen, wobei er bemerkt, dass die Gliedmaassen sogleich nach dem Tode so hart wie ein Brett gewesen seien. Die Todtenstarre, welche nur von kurzer Dauer ist, kann bei der Untersuchung der Leiche einige Zeit nach dem Tode allerdings beobachtet werden, der Rigor dauert aber um so kürzere Zeit, je rascher nach dem Tode er sich einstellte.

2. Zustand des Blutes.

Dieses bietet keine besonderen Veränderungen dar; nach Einigen soll dasselbe eine ähnliche venöse Beschaffenheit darbieten, wie bei wirklicher Narkose.

3. Schädel- und Rückenmarkshöhle.

Man findet Hyperämie, Erweichung des Gehirns und Rückenmarks, selbst blutiges Extravasat im Lendentheile des Rückenmarks. Bei einer Anzahl von Leichenöffnungen an Thieren sah van Hasselt nie, mit dem blossen Auge wenigstens, diese Erscheinungen, mit Ausnahme einer leichten Hyperämie der Gehirnhäute. (Schröder van der Kolk und Ekker fanden jedoch mit dem Mikroskope in der Medulla eine starke Ueberfüllung der Capillare und blutiges Extravasat in der grauen Substanz des Lendentheils.) (Vergl. §. 190 ff.)

4. Brusthöhle.

Die Lungen zeigen sich stark mit Blut angefüllt.

5. Bauchhöhle.

Manche wollen entzündliche Herde in dem Tracte angetroffen haben, was jedoch sehr zweifelhaft ist. Wichtiger ist der ausser-

ordentlich bittere Geschmack, welchen, natürlich nach innerlicher Vergiftung, die Magencontenta besitzen.

206 Hinsichtlich der Anwendung von Brechmitteln gilt hier vieles des im §. 195 Gesagten; man hat hier gewöhnlich mehr Mühe sie beizubringen, wenn bereits Trismus sich entwickelt hat oder bestehender Schlundkrampf das Schlingen hindert. Es scheint dann das Einfachste zu sein, um in solchen Fällen das Brechmittel beizubringen, den Versuch zu machen, ob man dasselbe nicht durch die Nase oder im zweiten Falle mit Hülfe einer dünnen Schlundsonde durch den Mund einführen kann.

Was den Gebrauch der Magenpumpe betrifft, so wird dieselbe auch hier auf Grund der raschen Wirkung derselben empfohlen. Sowie aber die eigenthümlichen Rückenmarkserscheinungen auszubrechen beginnen, ist ihre Anwendung gefährlich und nicht mehr ausführbar wegen der erhöhten Empfindlichkeit und der heftigen Reaction der Muskeln des Schlundes und des Oesophagus gegen jeden Reiz.

Chemische Behandlung.

207 Hinsichtlich der Gegengifte gilt vollkommen dasselbe, was bei der narkotischen Vergiftung überhaupt gesagt wurde. (§. 196.)

Wurden diese Gifte äusserlich applicirt, z. B. bei endermatischer Anwendung des Strychnins oder bei Pfeilverwundung, dann sind die chemischen Gegengifte auch äusserlich anzuwenden, in Verband mit den früher angeführten Hülfsmitteln zur Begegnung fernerer Resorption. (§. 64.)

Organische Behandlung.

208 Diese zerfällt in die Behandlung während der freien Zeit, d. h. der Zwischenräume zwischen den Anfällen und in die der letzteren selbst.

1. In diesen Zwischenräumen vor oder nach den Anfällen versuche man so bald als möglich den Reizzustand des Rückenmarks durch Darreichen von Opiacea, welche hier allgemein als dynamische Gegengifte, als Antitetanica, berühmt sind, zu lindern. Man gebe $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$ Gran Morphium aceticum oder Laudanum liquidum in halben oder Skrupeldosen, beide nach Umständen einige Male wiederholt. Die Wirkung derselben begünstige man durch reichliche Darreichung pflanzensaurer Limonaden, welche hier dieselbe Indication erfüllen können, welche bereits im §. 197 erwähnt wurde.

Zu gleicher Zeit applicire man passende äusserlich ableitende Mittel, von welchen stark reizende Arm- und Fussbäder am zweckmässigsten sein dürfen. Die anderen hier zuweilen angerathenen schmerzhafteren Ableitungsmittel, wie Schröpfköpfe, Sauerteig, Moxen, dürften den Ausbruch der tetanischen Anfälle nur begünstigen.

Ferner könnte hier die von Cruveilhier bei Tetanus traumaticus empfohlene Behandlung versucht werden, welche darin besteht, dem Patienten zu befehlen, sich auf das Aeusserste anzustrengen, tief einzuathmen, theils um den bestehenden Krampf der Brustmuskeln zu überwinden, theils um die während des Anfalls verursachte Ueberfüllung des Schädels mit Blut auszugleichen.

Endlich halte man jeglichen nachtheilig wirkenden äussern Einfluss, welcher das Auftreten der Anfälle beschleunigen könnte, nach Kräften ab; die grösste Ruhe, die tiefste Stille ist hier dringend anzuempfehlen.

2. Während der Anfälle, besonders wenn selbe heftig und lange anhaltend sind, bewerkstellige man, wenn thunlich, die Oeffnung einer Vene oder Arterie, ordne kalte Begiessungen des Kopfs und Nackens an, wobei man den Patienten, wenn es möglich, zweckmässig in ein warmes Bad bringt.

Von besonderem Vortheil kann in dieser Periode die auf rationellen Grundsätzen beruhende und durch Erfahrung gestützte Vornahme einer Aetherisation oder Chloroformisation sein, wenigstens bringt dieselbe dem Patienten Erleichterung. (Vergleiche darüber Pflanzengifte, Artikel Strychnin.)

Die oben angeführten Antitetanica endlich, deren Darreichung auf dem gewöhnlichen Wege gehindert ist, können auch jetzt noch per anum oder endermatisch beigebracht werden.

Erfolgt ein asphyctischer Zustand, so leite man die künstliche Respiration ein; bei bestehendem Tetanus thoracicus ist dann die Anwendung des Brustgürtels von Leroy indicirt, um die Bewegungen des Brustkorbs hervorzurufen. Sollte die Stimmritze durch Krampf geschlossen sein, so ist noch einiger Erfolg von der Tracheotomie zu erwarten, wenigstens wurde bei Versuchen an Thieren durch dieselbe einige Male Rettung gebracht.

Orfila giebt an, von 20 Hunden, welche durch Strychnin und andere Tetanica vergiftet und in Starrkrampf verfallen waren, 14 durch den Luftröhrenschnitt und stundenlang fortgesetztes Lufteinblasen gerettet zu haben. Auch Marshall Hall will hier, wie bei Epilepsie, entsprechende Erfolge von der Tracheotomie gesehen haben. Zur Nachkur empfiehlt dieser eine Mixtur, bestehend aus Oleum terebinthinae, Aether sulfuricus alcoholic. und aus irgend einem aro-

matischen Wasser, wahrscheinlich zur Hebung der nachfolgenden Exhaustio virium. Vergl. noch §. 198.

Drittes Kapitel.

Scharf-narkotische Gifte.

209 Unter solchen — Venena narcotico-acria s. narcotico-irritantia — versteht man diejenigen kräftig wirkenden Stoffe, welche die schädlichen Eigenschaften der bereits beschriebenen Gifte in höherem oder geringerem Grade zu vereinigen scheinen, weshalb dieselben, der vereinigten Wirkung wegen, auch gemischte Gifte, V. mixta, genannt werden.

Bei mehreren dieser Gifte sind die Gränzen, durch welche sie von den rein scharfen oder rein narkotischen Giften abweichen, kaum festzustellen.

Obige Bezeichnung enthält scheinbar einen Widerspruch und die italienische Schule nimmt auch diese Klasse von Giften nicht an. Alle Gifte, welche Orfila und andere Autoren als „gemengte" bezeichnen, bringen Rognetta, Vega und Andere zu den eigentlichen hyposthenischen Giften, und sollten dieselben auch keine Entzündungsspuren in der Leiche hinterlassen (?).

Anmerkung. Die zu dieser Klasse gehörigen Pflanzengifte hat Orfila empyrisch in verschiedene gleichartige Gruppen vertheilt:

Erste Gruppe.

Scilla, Oenanthe, Aconitum, Veratrum, Colchicum, Belladonna, Datura, Nicotiana, Digitalis, Cicuta, Nerium.

Zweite Gruppe.

Nux vomica und andere unserer Venena tetanica.

Dritte Gruppe.

Camphora, Menispermum Cocculus, Upas antijar.

Ferner handelt derselbe in besonderen Gruppen als Venena narcotico-irritantia ab: die Giftschwämme, Secale cornutum, Alkohol und Aether.

210 Die Vergiftungssymptome können hier aus allen den bereits angeführten der irritirenden, narkotischen oder tetanischen Vergiftungen abgeleitet werden, so dass es unmöglich ist, eine allgemeine Skizze des durchschnittlichen Krankheitsbildes zu geben.

Ausser Schlingbeschwerden, Hals- und Magenschmerzen, Hyperemesis und Hypercatharsis treten früher oder später Gehirn- oder Rückenmarkserscheinungen verschiedener Art in geringerem oder höherem Grade auf.

Je nachdem die erstere oder zweite Reihe dieser Symptome vorausgeht oder nachfolgt, unterscheiden Einige bei dieser Vergiftung noch eine:

a. irritirend-narkotische und

b. narkotisch-irritirende Form.

Letztere ist jedoch die seltener vorkommende.

Auch für die pathologisch anatomischen Veränderungen lässt sich kein allgemeines Bild geben; dieselben sind je nach der vorwaltenden Richtung in der Wirkung verschieden.

211 Die Behandlung erheischt eine sorgfältige Beachtung des überwiegend auftretenden narkotischen oder irritirenden Charakters bei jedem einzelnen Fall. Ist man darüber im Reinen, so richte man sich mit den nöthigen Modificationen nach den §. 170, 194, 206 gegebenen Andeutungen.

Viertes Kapitel.

Septische Gifte.

212 Mit dieser Bezeichnung belegt man gewöhnlich einige schädliche Stoffe (*V. septica*), welche speciell und primitiv die organische Mischung des Bluts, die Zusammensetzung desselben verändern oder entbinden. Dieselben werden von verschiedenen Autoren nicht als eine eigene Klasse betrachtet, indem wirkliche Sepsis während des Lebens nicht bestehen könne (?). Christison, Bischoff und Andere bringen sie darum einfach und, wie van Hasselt meint, durchaus nicht zweckmässiger zu den scharf-narkotischen Giften. Rognetta, Dieu und andere Anhänger der italienischen Schule bringen sie unter die Hyposthenica (*Narcotica*). Von letzteren unterscheiden sie sich jedoch wesentlich dadurch, dass sie nicht so specifisch auf die Functionen des Gehirns wirken.

Diese Stoffe kommen hauptsächlich im Thierreiche vor, wie

das Schlangengift, Rotzgift, Anthraxgift, Wurstgift etc., während Einige noch von den giftigen Gasarten den Schwefelwasserstoff hierherrechnen, wie auch alle flüssigen und flüchtigen Producte der Verwesung thierischer Stoffe, die sogenannten „Effluvia mephitica.“

213 Die Wirkung dieser Gifte ist noch weniger aufgehellt, als die der vorigen Klassen.

Nach einer durchaus nicht bewiesenen Ansicht einiger alter und neuerer Autoren werden die septischen Gifte als schon in einem eigenthümlichen Zustande der Zersetzung verkehrend betrachtet und diesen Zustand sollten sie durch Contactwirkung bei Berührung mit dem Blute auf dieses verpflanzen. Das Blut soll dadurch seine Plasticität verlieren und bald eine „Crasis putrida“ sich entwickeln.

Der erzeugte allgemeine Vergiftungszustand kann als septische Vergiftung (*Sepsis toxica*) bezeichnet werden.

Von mehreren namhaften Chemikern werden diese Gifte als „Ferment“ ähnliche Stoffe betrachtet. Rokitansky bezeichnet die durch dieselben verursachte Crasis putrida mit dem Namen Necrosis sanguinea.

214 Die Erscheinungen der septischen Vergiftung werden in ihrer völligen Entwicklung, jedoch nicht ganz richtig, unter dem Collectivnamen von typhösen Erscheinungen zusammengefasst.

Als gewöhnliche Symptome werden: Schwindel, Ohnmacht, Zittern, rasch zunehmendes Schwächegefühl bezeichnet, gefolgt von krankhaft belegter Zunge, stinkendem Athem, Erbrechen, Diarrhöe, blauen Petechien und passiven Blutungen verschiedener Art.

Während des ganzen Krankheitsverlaufs besteht ein Zustand von Torpor oder Stupor, ohne belangreiche Kennzeichen activer Gehirnaffection, wenigstens ohne durchgehende Störung des Bewusstseins.

Wird diese Intoxication durch Verwundung erzeugt, wie durch Schlangenbiss etc., so gehen anfänglich meist Symptome voraus, welche auf krampfhaften Zustand des Gefässsystemes deuten, wie bleiche Gesichtsfarbe, Frostanfälle, Herzbeklemmung, kleiner zusammengezogener Puls, schwierige Harnentleerung etc.

Plötzlich entsteht heftiger Schmerz, welcher sich über die benachbarten Theile ausdehnt, die Haut wird missfarbig, es entwickelt sich eine bedeutende erysipelatöse oder phlegmonöse Entzündung und Schwellung des betroffenen Theils mit Anschwellung benachbarter Drüsen und zuweilen mit Neigung zu Gangrän.

Orfila bezeichnet seine „poisons septiques“ als: Ceux qui déterminent une faiblesse générale, la dissolution des humeurs et

des syncopes, et qui n'altèrent point en général les facultés intellectuelles."

215 Von „Verwechslung" der Sepsis toxica mit anderen analogen Zuständen kann wohl nie oder nur selten die Rede sein.

Die Möglichkeit wäre entfernt nur vorhanden bei einigen Typhusformen, bei Scorbut, bei Morbus maculosus, Pyämie etc. Fehlen die pathognomonischen Zeichen septischer Vergiftung, so ist die specifische Ursache für die bestimmte Diagnose zu erforschen.

216 Die pathologisch-anatomischen Veränderungen sind nicht genau bekannt. Das Blut soll angeblich das Aussehen von Himbeergelée besitzen und wahrscheinlich durch Gasentwicklung, bei schneller Zersetzung an Volumen, zunehmen.

Ferner findet man angegeben: Missfarbene röthliche Flecken nicht bloss auf der Haut, sondern auch auf verschiedenen Schleimhäuten; die dunkelrothe Färbung wird hier öfter irrthümlich als entzündliche oder gangranöse beschrieben, doch scheint dieselbe mehr von Imbibition roth gefärbter Blutflüssigkeit herzurühren. Ebenso fanden Einige noch: Erweichung der parenchymatösen Organe, besonders Schlaffheit des Herzens etc.

Mechanische Behandlung.

217 Da viele septische Gifte ihre Wirkung nicht rasch offenbaren, sondern diese erst dann deutlich hervortritt, wenn die Resorption und allgemeine Verbreitung bereits geschehen ist, so kann von der Anwendung von Brechmitteln, obgleich dieselben hier angewendet, nur wenig erwartet werden. Da einzelne derselben jedoch zuweilen lange im Darmcanal sich aufhalten, so sollen Purgirmittel mehrmals sich dienlich erwiesen haben.

Ferner sind bei äusserlicher Application dieser Gifte die Unterbindung des betroffenen Theils, das Aussaugen der Wunde und andere mechanische Hülfsmittel, welche früher im §. 64 aufgeführt wurden, hier in Anwendung zu bringen.

Chemische Behandlung.

218 Bei der noch nicht aufgehellten Zusammensetzung dieser Gifte ist für die Anwendung chemischer Gegengifte keine bestimmte Regel anzugeben. Dennoch findet man das Chlor hier allgemein als

besonderes Gegengift angeführt, welches sowohl innerlich als äusserlich als Aqua chlorata anzuwenden ist.

Durch die starke Verwandtschaft zu dem Wasserstoff soll dasselbe den chemischen Zusammenhang dieser Gifte, durch Entziehung jenes, lösen. Gegen einige septische Gifte, in welchen man die Abhängigkeit der Wirkung von einer „Säure“ vermuthet, wird das Ammoniak sowohl äusserlich als innerlich als chemisches Gegengift angewendet.

Organische Behandlung.

219 Bei bereits entwickelter Sepsis dienen im Allgemeinen die gewöhnlichen Antiseptica als dynamische Gegenmittel, welche die Eigenschaft besitzen sollen, dem vermutheten Entmischungszustande des Blutes entgegen zu arbeiten oder mit anderen Worten, um die mitgetheilte Bewegung der Moleküle zu hemmen (Liebig). Hierher gehören besonders die Mineralsäuren, Aqua chlorata, Cortex Chinae, Camphor, Vinosa etc.; ferner sorge man stets für Zutritt frischer Luft.

Bei deutlich vorhandener krampfhafter Reaction nach Verwundung durch Thiere ist eine schweisstreibende Behandlung nöthig.

Unter der Anzahl anderer, als mehr oder minder specifisch wirkend betrachteter Mittel sind die berühmtesten (auch hier neben dem Chlorwasser): Radix senegae, serpentariae, die arzneilichen Präparate einiger Cruciferen, wie Herba cochleariae (frisch), nasturtii etc., in Verbindung mit Liquor Ammoniae, Aether sulfuric. alcoholic., Rum, Punsch, überhaupt verdünnte Spirituosa.

Die krampfwidrige (antispasmodische) Wirkung derselben muss mitunter vorbereitet werden durch ein leichtes Brechmittel und wo möglich unterstützt durch ein Vollbad.

Die fernere örtliche Behandlung Vergifteter, der sogenannten septischen Wunden, kann im Allgemeinen nicht angegeben werden. Dieselbe richtet sich theils nach allgemeinen Regeln, theils kommen hier einige specielle Hülfsmittel in Anwendung, welche bei der Betrachtung dieser verschiedenen Wunden angegeben werden sollen.

(In der speciellen Toxikologie der thierischen Gifte findet man zur örtlichen Behandlung eine Anzahl empirischer Gegengifte erwähnt, wie Skorpionenöl, Schlangenleber etc., welche keine allgemeine Betrachtung zulassen.)

Sechste Abtheilung.

Langsame Vergiftung.

220 Die vorhergehende allgemeine Betrachtung der speciellen Giftklassen findet keine Anwendung auf alle Formen von Vergiftungen nach ihrem Verlaufe, sondern dieselbe bezieht sich bloss auf die schnelle oder acute Vergiftung.

Diejenige Form einer Vergiftung, welche durch wiederholte Einwirkung geringer Giftmengen hervorgerufen wird, die ursprünglich schleichende oder langsame Vergiftung (*Intoxicatio lenta*), kann sich durch ganz abweichende Symptome zu erkennen geben und eine verschiedene Behandlung erheischen.

Aeltere Toxikologen kannten die langsame Vergiftung nach unseren Begriffen nicht oder nur wenig, dagegen nahmen sie jedoch „schleichende“ Gifte an, denen sie, abgesehen von der Menge, die genommen wurde, eine besondere Wirkung vindicirten.

221 Die Erkennung einer solchen schleichenden Vergiftung erfordert oft den äussersten Scharfsinn; die Erfahrung hat wenigstens gelehrt, dass selbst die tüchtigsten Aerzte das Bestehen einer solchen lange übersehen haben.

Sollte z. B. eine Vergiftung dieser Art absichtlich an kränklichen, unter ärztlicher Behandlung befindlichen Individuen, an Wahnsinnigen oder kleinen Kindern verübt werden, so ist die Schwierigkeit, dies zu erkennen, namentlich sehr gross. Bayard und Andere theilen drei Beispiele mit von langsamer Arsenikvergiftung bei kränkelnden Personen (Annal. d'Hyg. publ. 1845).

222 Die dadurch bewirkte Affection, obgleich der Natur der Sache nach nicht für eine allgemeine Beschreibung geeignet, wurde in ihrer vollen Entwicklung schon als eine Blutkrankheit, als eine eigentliche Toxicohämie, betrachtet, welche die Wiener Schule als venöse oder hypinotische Krase bezeichnet. Gewöhnlich scheint ein

organisches Leiden des Darmcanals, der Leber, des Rückenmarks oder anderer Organe zu Grunde zu liegen.

223 Die Symptome der Dyscrasia toxica können in allgemeine und specielle unterschieden werden:

Als allgemeine können sich folgende zeigen: Krankhaftes Aussehen, Hautausschläge, allgemeine Abmagerung, Nervenleiden, schlechte Verdauung, Wassersucht, passive Blutungen etc.

Die speciellen können nach der Art der Gifte differiren nach der Dauer der Einwirkung und anderen Umständen, und mitunter einen eigenthümlichen Charakter zeigen, wie Coryza a jodio, Tremor mercurialis, Arthralgia saturnina, Convulsio cerebralis etc.

224 Es sind gerade diese chronischen, schleichenden Vergiftungsformen, welche in der Praxis häufig verkannt werden, weil sie leicht mit analogen Krankheiten, besonders mit nicht sehr charakteristischen, zu verwechseln sind.

Als solche Verwechslungskrankheiten können vorkommen: Magenkrampf, Diarrhöe, Kolik, Nervenleiden, Lähmungen, rheumatische Affectionen, scorbutische Zustände, namentlich aber chronische Magen- und Darmentzündung, febris typhoidea lenta etc.

Zur Unterscheidung dient hier in erster Reihe die Anamnese; ferner die chemische Untersuchung der per os et anum ausgeführten Stoffe, besonders die des Urins; drittens der eigenthümliche unregelmässige Verlauf der Vergiftung. Diese zeigt sehr deutliche tägliche Exacerbationen und Remissionen, welche bei späterer Untersuchung in deutlichem Verband stehend gefunden werden mit der Zeit des Gebrauchs schädlicher Speisen, Getränke, Arzneimittel etc.

In dem Rechtsfalle von Miss Blandy 1752, in Oxford, des Giftmordes an ihrem Vater angeklagt, war nach Christison einer der Hauptpunkte für den moralischen Beweis, dass die krankhaften Erscheinungen jedesmals an Intensität zunahmen, nachdem die Angeklagte ihrem Vater eine Tasse Gerstenschleim gereicht hatte. Dieselbe Beobachtung scheint in dem berühmten Process gegen den französischen Arzt Castaing, welcher nur auf schwachen Beweisen beruhte, mit den Hauptausschlag gegeben zu haben.

225 Die „Behandlung“ der langsamen Vergiftung weicht in sofern von den früher gegebenen Regeln ab, als hier, wo die Resorption schon factisch Platz gegriffen hat, die Indicationen für die mechanische oder chemische*) Behandlung wegfallen und man sich auf die Behandlung mit organischen Mitteln zu beschränken hat.

---

*) Hierher passt der Ausspruch Forget's, den er mit Unrecht auf Gegengifte im Allgemeinen anwendet, besser: „S'il y a eu desorganisation, il n'y a plus d'antidote possible.“

Als dynamische Gegengifte werden hier besonders Eisen-Präparate gerühmt; dieselben können immer als Nachkur dienen, wobei man die Ursache zu entfernen sucht und stärkende Mittel und kräftige Nahrung damit verbindet.

Die speciell verursachten Störungen, wie Lähmungen, Kolik etc., werden nach den gewöhnlichen Vorschriften der Heilkunde gewöhnlich symptomatisch behandelt.

Besondere Berücksichtigung findet hier die Begünstigung der Elimination der Gifte aus den zweiten Wegen, durch Darreichung von schweiss- und harntreibenden Mitteln. Ebenso wird besonders das Jod zu gleichem Zwecke, besonders für verschiedene Metalle, wie Quecksilber etc., welche lange im Blute zurückgehalten werden können, empfohlen und sind sehr günstige Erfolge damit bekannt.

Specielle Giftlehre.

Erste Abtheilung.

Pflanzengifte.

Einleitung.

Schon in den frühesten Zeiten bestand eine oberflächliche Kenntniss der Giftpflanzen, was die Geschichte der Toxikologie in vollem Maasse durch Mittheilungen über Giftmischerei, Zauber- und Liebestränke beweist. Nach Ovid, Seneca und Tacitus waren schon Circe, Cleopatra, Locusta und Medea den Alten als Giftmischerinnen bekannt. Doch findet man nicht nur Beispiele von offenem und heimlichem Giftmord, sondern auch von Selbstmord durch Pflanzengifte. Obgleich auch nach Flandin noch in unserer Zeit Giftmorde mit Pflanzenstoffen in Frankreich, besonders in der Vendée und der Auvergne, nicht selten sind, ist doch der Zufall hier die Quelle der häufigsten Vergiftungen. Solche Fälle entspringen gewöhnlich aus Unkenntniss bei ökonomischer oder arzneilicher Verwendung von Giftpflanzen, seltener sind dieselben Folge technischer Benutzung letzterer. 226

Es ist deshalb auch eine sehr nützliche Maassregel, schon die Schuljugend mit der Kenntniss giftiger Gewächse vertraut zu machen und die Ausrottung derselben an häufig benutzten, leicht zugänglichen Wegen anzuempfehlen.

Obgleich das Pflanzenreich sehr reich ist an Giften, ist doch die Anzahl derselben geringer, als die der Mineralgifte. Die mei- 227

sten Giftpflanzen finden sich in heisseren Himmelsstrichen, obschon auch in kälteren Gegenden, besonders an schattigen morastigen Plätzen, solche vorkommen. Weniger günstig für ihr Gedeihen sind gebirgige Landstrecken; doch ist die Ansicht, dass unter den eigentlichen Alpenpflanzen keine Giftpflanzen gefunden würden, eine falsche, denn Aconitum ist ein auf Alpen vorkommendes Genus; wie auch Digitalis in bergigen Gegenden sich findet.

228 Bei einzelnen Pflanzen finden sich giftige Eigenschaften nur zu gewissen Jahreszeiten, wo sich ihre wirksamen Bestandtheile gerade zu entwickeln scheinen.

So ist Aconitum unmittelbar nach der Blüthezeit am wirksamsten, der Zwiebelknollen von Colchicum nach Schroff's vergleichenden Untersuchungen im September und October; ebenso wurde die Wurzel von Hyoscyamus im Winter fast wirkungslos gefunden, während allein zu dieser Jahreszeit die Wurzel von Chaerophyllum silvestre narkotische Eigenschaften zu besitzen scheint.

Andere werden wirkungslos durch Trocknen (die Wurzel von Arum maculatum, das blühende Kraut der Pulsatilla etc.), oder durch Auspressen des Saftes (Manihot-Wurzel), durch Bodenverhältnisse, wie dies bei einigen Solanum- und Aconitum-Arten der Fall ist; so berichtet Steven, dass die Bauern in der Krim den Schierling als Gemüse geniessen; andere Pflanzen nehmen in nicht cultivirtem Zustande giftige Eigenschaften an, wie der Selleri. Die meisten Giftpflanzen sind in allen ihren Theilen giftig, besonders aber die Samen, andere dagegen nur in einzelnen Theilen; so enthalten besonders die Keime der Kartoffeln das giftige Solanin; von Jatropha Manihot ist nur der Saft der Wurzel giftig durch das Vorhandensein eines flüchtigen Stoffes (nach Henry Blausäure); ebenso ist die Wurzel bei Cicuta virosa am meisten giftig, bei Papaver somniferum die Samenkapsel, während die reifen Früchte fast ganz unschädlich sind.

229 Allgemein geltende Kennzeichen für die dem Organismus feindseligen Pflanzen besitzen wir keine, obgleich die meisten der bei uns vorkommenden Giftgewächse einen verdächtigen, abstossenden Habitus und meist einen widerlichen, betäubenden Geruch besitzen. Dennoch lehrt uns die Botanik, dass ganzen natürlichen Familien, oder wenigstens gewissen Gruppen von solchen, schädliche Eigenschaften gemein sind, wie dies bei vielen Arten der Apocyneen Asclepiadeen, Euphorbiaceen, Ranunculaceen, Solaneen und anderen der Fall ist.

Ferner wissen wir, dass die meisten Umbelliferen, welche im oder in der Nähe des Wassers wachsen, giftig sind, dass die Linné'sche Polyandrie häufig verdächtig ist, wie auch, dass viele Milchsaft führende Pflanzen stark wirkende, viele Zwiebelgewächse scharfe Stoffe etc. enthalten.

Linné hat sich besonders bemüht, allgemeine, in die Augen springende Kennzeichen für Giftpflanzen ausfindig zu machen; er wies zu diesem Zwecke darauf hin, dass viele dieser Gewächse dunkler gefärbte Blätter besitzen, dass die Blüthen schmutzig gefärbt seien (*color luridus*), überhaupt dass das Aeussere derselben schon abstossend sei (*adspectus tristis et ingratus*). Auch Nees giebt an, dass viele, unter anderen die giftigen, Schwämme den Menschen einen fast instinktartigen Widerwillen einflössten; doch ist dies nicht durchgehends der Fall. Wichtiger dagegen für die Unterscheidung ist der widerliche Geruch, wie auch der ekelhafte Geschmack vieler Giftpflanzen, worauf schon Linné und seine Schüler aufmerksam machten. Von nicht geringerem Belang ist auch die von denselben gemachte, später durch Brugmans, Micquel und andere Autoren bestätigte Wahrnehmung, dass sehr viele Giftpflanzen vom Vieh, selbst bei grossem Hunger, nicht berührt werden.

Auch in chemischer Beziehung ist man noch bezüglich der sichern Unterscheidungsmerkmale für die Pflanzengifte hinter denen für die Mineralgifte zurück, obgleich durch genauere Bekanntschaft mit den wirksamen Bestandtheilen der Pflanzen die Neuzeit bedeutende und wichtige Bereicherungen in diesem Gebiete brachte und stets mehr Anhaltspunkte für den Nachweis giftiger Pflanzenstoffe liefert. 230

Die wirksamen Bestandtheile (*Principia activa*) sind bereits in einer grossen Anzahl von Giftpflanzen genau nachgewiesen und rein dargestellt; in vielen werden sie jedoch nur vermuthet oder durch Analogie angenommen. Zu den bekanntesten dieser Pflanzenstoffe gehören:

1. Die giftigen Pflanzenbasen — Alkaloïde der Ranunculaceen: das Aconitin, Delphinin; der Solaneen: Atropin, Daturin, Hyosciamin, Nicotin; der Papaveraceen: Morphin, Codeïn, Narkotin, Thebaïn, Papaverin, Narceïn, Pseudomorphin, Opianin, Chelerythrin (Glaucin, Sanguinarin); der Melanthaceen: Colchicin, Veratrin; der Strychneen: Brucin, Strychnin, Igasurin, ferner das Coniin aus dem Schierling, das Lobelin aus Lobelia-Arten etc.

2. Die giftigen Pflanzensäuren, wie: Acidum hydrocyanicum, oxalicum, jatrophicum, crotonicum etc.

3. Indifferente oder neutrale Stoffe, N frei, wie: Amanitin, Antiarin, Tanghinin, Curarin, Picrotoxin, Digitalin etc.

4. Giftige ätherische Oele, welche schon in kleiner Dose schädliche Wirkung äussern, wie Oleum sabinae etc., während die meisten ätherischen Oele nur in grossen Dosen giftig wirken.

5. Fette Oele, besonders aus der Familie der Euphorbiaceen, wie das Oleum crotonis, Jatrophae.

6. Milchsäfte, wie das harzhaltende Euphorbium etc.

Obgleich jedoch unsere Kenntnisse bezüglich der wirksamen Bestandtheile der Giftpflanzen sehr gefördert wurden, zeigt sich dennoch häufig ein merklicher Unterschied in der physiologischen und toxischen Wirkung zwischen den Giftpflanzen und den daraus dargestellten wirksamen Bestandtheilen, wie besonders dies bei dem Milchsafte von Papaver somniferum gegenüber dem Morphium deutlich zu Tage tritt.

231 Die Untersuchung des chemischen Verhaltens der giftigen Pflanzenalkaloïde hat zu folgenden allgemeinen Kennzeichen geführt:

Die meisten derselben können in farblosem oder fast weissem Zustande krystallinisch dargestellt werden, mit Ausnahme des Aconitins, Delphinins, Emetins etc., welche gewöhnlich amorph und pulverförmig sind, und des Coniins, Nicotins, Lobelins, Sparteïns, welche nur in flüssiger Form hergestellt werden können.

Sie sind sämmtlich specifisch schwerer als Wasser, mit Ausnahme des Coniins, dabei nicht oder nur wenig löslich in Wasser, andere nur in Alkohol, andere nur in Aether oder auch in beiden Flüssigkeiten.

Die meisten Alkaloïde sind fest, schmelzen in der Hitze, werden bei höherer Temperatur zersetzt mit Hinterlassung von Kohle, meist unter Bildung von Ammoniak.

Andere, wie das Coniin, Nicotin etc., sind in mehr oder minderem Grade flüchtig und nur diese entwickeln deshalb einen eigenthümlichen Geruch.

Alle besitzen einen äusserst bitteren und scharfen Geschmack, reagiren mehr oder weniger alkalisch, sättigen viele verdünnte Säuren, wie Essigsäure, Salpetersäure, Salzsäure etc., mit welchen sie dann gewöhnlich krystallinische, mehr auflösliche Verbindungen bilden. Alle liefern bei der Elementaranalyse eine gewisse Menge N, gewöhnlich 1 bis 3 Aequivalente auf 25 Aequivalente H.

Ausser diesen in den Pflanzen vorgebildeten natürlichen Alkaloïden wurde in den letzten Jahren eine stets wachsende Anzahl künstlicher Alkaloïde entdeckt und dargestellt. Diese können erhalten werden durch trockne Destillation verschiedener organischer N-haltiger Körper; man erklärt ihre Entstehung aus den Elementen des Ammoniak's oder des Amid's unter Zutritt zugleich gebildeter Kohlenhydrate in statu nascenti. Es sind dies flüchtige, grossentheils O-freie, leicht zersetzbare basische Flüssigkeiten, welche mit fixen Alkalien behandelt Ammoniak entwickeln. Hierher gehören: Anilin, Leucolin, Methylamin, Petinin etc.

232 Zu den allgemeinen Reagentien für den Nachweis der Pflanzenbasen gehören:

1. Gerbsäure und die gewöhnlich benutzte Gallustinctur; die etwas angesäuerte verdächtige Flüssigkeit giebt beim Vorhandensein von Alkaloïden einen weisslichen, nach dem Erwärmen löslichen Niederschlag.

2. Jod; das empfindlichste Jodreagens wird dargestellt durch Auflösen von 1 Thl. Jod, 2 Thln. Jodkalium in 12 Thln. destillirten Wassers; giebt einen braunen oder chokoladefarbenen Niederschlag.

3. Chlor; zersetzt fast alle Alkaloïde unter verschiedenen Farbenveränderungen.

4. Sublimat; erzeugt einen weissen,

5. Chlorplatin einen gelben Niederschlag.

6. De Vrij und nach ihm Sonnenschein geben noch die Phosphormolybdänsäure als Reagens auf organische Basen (welche jedoch N-haltig sein müssen) an; doch ist natürlich die Abwesenheit von Ammoniak unumgänglich nöthig. Die Alkaloïde werden dadurch alle in schwerlösliche Verbindungen übergeführt, welche in verschiedenen Nüancen von Gelb, bald krystallinisch, bald pulverig oder auch als voluminöse Niederschläge abgeschieden werden *).

Auch Schwarzenbach **) fand, dass besonders Nicotin, Coniin und Anilin sich gegen den zwiebelrothen Rückstand, der bei dem Verdunsten der Harnsäure mit NO^5 bleibt, wie das Ammoniak verhalten, welches bekanntlich diesen Rückstand durch Murexidbildung mit purpurrother Farbe löst. Diese Reaction ist besonders eclatant bei dem Nicotin und erfolgt bei den geringsten Mengen, weshalb auch dieselbe alle Beachtung verdient. Ebenso hat derselbe (l. c. VI, 422)

*) Journ. für prakt. Chemie Bd. LXXI, S. 498.

**) Wittstein's Vierteljahressch. Bd. VI, S. 424.

in der Lösung von 1 Thl. Kaliumplatincyanür in 10 Thln. Wasser ein wichtiges Reagens zur Erkennung und Nachweisung von Pflanzenbasen gefunden, doch ist die Arbeit noch nicht abgeschlossen *).

Ferner hat man das Mikroskop bei 250maliger Vergrösserung zur Auffindung von Alkaloïden benutzt, ebenso nach dem Vorgange Bouchardat's und Boudet's das polarisirte Licht, mit welchem sogar Laurent künstliche von den natürlichen Alkaloïden unterscheiden will, indem jene kein Rotationsvermögen besitzen sollen. Das Mikroskop wurde zuerst für solche Untersuchungen von Anderson benutzt; man löst das Alkaloïd in sehr verdünnter Salzsäure, bringt einen Tropfen der Lösung auf ein Objectivglas, setzt einen Tropfen verdünnten Ammoniakliquor zu und besichtigt dann die Form des Niederschlags: Strychnin erkennt man an seiner prismatischen, Morphium an seiner rhomboëdrischen Form, während Chinin, Atropin und andere Alkaloïde amorph erscheinen. Einige Alkaloïde, wie das Atropin, Daturin, Hyosciamin, können auch durch ihre Einwirkung auf die Augen von Katzen erkannt werden. Trotz aller dieser Hülfsmittel ist der Nachweis und besonders die genaue Unterscheidung dieser Alkaloïde meist sehr schwierig, besonders weil die speciellen Reagentien für jedes Alkaloïd nicht immer sicher sind. Zudem scheinen einige derselben in dem Körper umgewandelt oder gänzlich zersetzt zu werden, was jedoch nicht bei allen Alkaloïden der Fall ist, indem es schon öfters glückte, sie auch in verschiedenen thierischen Flüssigkeiten, besonders in dem Urin, wie auch in der Leiche selbst aufzufinden. Nach den Untersuchungen und Erfahrungen von Orfila, Lesueur, Mareska, Stas, van de Vyvere können Morphin-, Strychnin- und Brucin-Salze noch nach 12 bis 15 Monaten in verwesenden Leichen erkannt werden. Diese Alkaloïde wurden auch in der Leber, dem Urin etc. aufgefunden, was Allan für das Daturin, Stas für das Aconitin und derselbe mit Orfila für das Nicotin und Coniin bestätigen. Auch durch Letheby wurden bei Vergiftungen Alkaloïde im Harne nachgewiesen.

233 Handelt es sich darum, Alkaloïde aus Gemengen, Mageninhalt, Erbrochenem etc. abzuscheiden und für eine deutliche Reaction geeignet zu machen, so behandelt man solche Massen im Allgemeinen mit verschiedenen Lösungsmitteln und schlägt die Alkaloïde durch ein Alkali nieder. Hierzu existiren verschiedene Methoden:

---

*) Die Darstellung dieses Reagens findet sich Buchner's N. Repertorium Bd. VI, S. 265 angegeben.

1. Methode von Stas; diese gründet sich auf die Eigenschaft der Alkaloïde, saure Salze zu bilden, welche sowohl in Wasser als auch in Weingeist löslich sind; die aus diesen Lösungen durch Alkalien abgeschiedenen Basen werden dann beim Schütteln mit der hinreichenden Menge Aether von diesem aufgenommen *).

Hat man ein Alkaloïd in Contentis, Speisen etc. aufzusuchen, so vermischt man dieselben zuerst mit dem doppelten Gewichte reinen absoluten Alkohol unter Zusatz von $^1/_2$ bis 2 Gramm Weinsäure oder Oxalsäure und erwärmt das Ganze in einem Kolben auf 70 bis 75° C. Nach dem Erkalten wird der Auszug filtrirt, der Rückstand mit absolutem Alkohol nachgewaschen und die Flüssigkeit bei einer 35° C. nicht übersteigenden Temperatur eingedampft, entweder unter einer Glasglocke über Schwefelsäure, oder in einem starken Luftzuge, oder mit Benutzung einer Luftpumpe. Scheiden sich beim Verdunsten fettige oder andere Stoffe ab, so filtrirt man durch ein genässtes Filter und verdampft das Filtrat nebst dem Waschwasser unter einer kleinen Glocke über Schwefelsäure bis fast zur Trockne. Der Rückstand wird dann mit kaltem absoluten Alkohol ausgezogen, der Auszug verdunstet, der saure Rückstand in möglichst wenig Wasser gelöst und der Lösung so lange reines, gepulvertes Natron bicarbonicum zugesetzt, bis keine Kohlensäure mehr entweicht. Hierauf wird die Flüssigkeit mit dem 4- bis 6fachen Volumen rectificirten reinen (weinölfreien) Aethers geschüttelt und die ätherische Lösung der Verdunstung überlassen **).

Diese Methode wurde zweckmässig in der Weise von Prollius — Archiv der Pharmacie Bd. 89, S. 168 — modificirt, dass er die fragliche Base statt mittelst Schütteln mit Aether durch Chloroform isolirt.

2. Methode von Flandin. Man vermengt den verdächtigen Stoff mit wasserfreiem Kalk, trocknet bei 100° C., reibt die Masse fein, zieht dieselbe mit kochendem absoluten Alkohol, zuweilen auch mit Aether, aus, behandelt den Auszug mit verdünnter Essigsäure und fällt vorsichtig mit Ammoniak. Der abfiltrirte Niederschlag wird dann abgewaschen, getrocknet und weiter untersucht.

3. Methode von Lebourdais. Dieser lässt den mit Alkohol behandelten und verdünnten Stoff lange und stark mit vorher mit Salzsäure behandelter thierischer Kohle in reichlicher Menge schütteln und auskochen. Man sammelt die Kohle dann auf einem

*) Annalen der Chemie und Pharm. Bd. LXXXIV, S. 379.

**) Otto's Anleitung zur Ausmittlung der Gifte, S. 94 u. f.; ebenso Bulletin de l'academie de médec. Belge T. XI. p. 304.; Fresenius, etc.

Filter, wäscht mit destillirtem Wasser ab und trocknet dieselbe, worauf man sie mit kochendem Alkohol von 30° C. auszieht. Die aus der alkoholischen Lösung beim langsamen Verdunsten sich krystallinisch oder pulverig abscheidenden Stoffe können dann weiter geprüft werden. Sind die zu untersuchenden Stoffe dickflüssig, stark gefärbt oder sehr schleimig, so kann man sie vorher mit basisch essigsaurem Blei behandeln und den dadurch entstehenden Niederschlag erst abscheiden *).

4. Methode nach Sonnenschein. Die organischen Massen werden mit einem mit Salzsäure stark angesäuerten Wasser mehrere Male ausgezogen, die vermischten und filtrirten Auszüge bei + 30° C. zur dünnen Syrupconsistenz verdunstet, mit Wasser verdünnt und nach mehrstündigem Stehen an einem kalten Orte filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit wird hierauf mit Phosphormolybdänsäure im Ueberschuss versetzt, der Niederschlag abfiltrirt, mit Wasser, dem etwas Phosphormolybdänsäure und Salpetersäure zugesetzt war, vollständig ausgewaschen, noch feucht mit Barythydrat bis zur alkalischen Reaction vermischt und in einem Kolben mit Gasleitungsrohr anfangs gelinde, dann stärker erhitzt, um auch etwa vorhandene flüchtige Basen zu erhalten, indem diese, wie auch gewöhnlich Ammoniak durch das Gasrohr weggehen und in verdünnter Salzsäure aufgefangen werden können. Der Rückstand im Kolben wird mit Kohlensäure behandelt, um überschüssigen Baryt auszufällen, vorsichtig bis zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit starkem Alkokol ausgezogen, und die filtrirte Lösung der Verdunstung überlassen, wo dann die Basen mehr oder minder rein zurückbleiben **).

In Fällen, wo keine Abscheidung eines Alkaloïds oder überhaupt eines bestimmten Stoffes möglich wäre, unterlasse man nie, trotzdem den erhaltenen Auszug physiologisch an Thieren zu prüfen und beachte besonders, ob kein bitterer Geschmack zu erkennen ist.

234 Nach ihrer Wirkungsweise können die Giftpflanzen eingetheilt werden in scharfe, narkotische und scharf-narkotische Pflanzen. Die durch Pflanzenstoffe hervorgebrachten entzündlichen Zustände sind oft merklich verschieden von denen, welche durch die chemische Einwirkung vieler Mineralstoffe erzeugt werden.

---

*) Diese Methode eignet sich jedoch nur dann, wenn eine Vergiftung mit Alkaloiden stattfand; doch werden auch einige indifferente Pflanzenstoffe, wie Picrotoxin von der Kohle aufgenommen.

*) Journ. f. prakt. Chemie Bd. LXXI. S. 498, wo auch die Vorschrift zur Bereitung der Phosphormolybdänsäure angegeben wird.

Der durch Pflanzengifte auf den Organismus hervorgebrachte Eindruck ist gewöhnlich minder tief und bleibend, weshalb auch die Anzahl der acuten Vergiftungsformen die der chronischen bedeutend übertrifft. Selten ist eine so belangreiche Gewebsverletzung vorhanden, wie nach der Einwirkung mineralischer Gifte, deshalb auch die pathologisch anatomischen Veränderungen weniger deutlich hervortretend.

Die Spuren des Giftes trifft man mehr in dem Darmcanal als im Magen, im Gegensatz zu Vergiftungen mit mineralischen Stoffen.

Bezüglich der allgemeinen Wirkung der narkotischen Pflanzengifte vergleiche man den Artikel „Narcosis" in der allgemeinen Giftlehre I, §. 180.

Man glaubte annehmen zu dürfen, dass die Alkaloïde, hauptsächlich wegen ihres hohen N-Gehaltes, eine besonders starke Verwandtschaft zur Herz- und Nervensubstanz besässen und dass darauf ihre giftigen Eigenschaften sich gründen. Dies gilt jedoch nicht durchgängig; das höchst giftige Coniin enthält allerdings nahezu 13 Proc. N, während das minder giftige Solanin nur 2 Proc. enthält; doch hat das minder kräftige Chinin mehr N, als das viel stärkere Morphin; das Caffeïn, welches kaum den Giften beigezählt werden kann, ist eines der N-reichsten Alkaloïde; auch giebt es unter den N-freien indifferenten Pflanzenstoffen sehr energisch wirkende, wie das Antiarin.

235 Für die besondere Beschreibung der verschiedenen Pflanzengifte wählen wir als die gebräuchlichste Eintheilung diejenige, welche sich in dem natürlichen Systeme von selbst bietet, und zwar in folgender Ordnung:

1. Acotyledoneae.

Fungi, zerfallend in Dermatomycetes, Hyphomycetes und Coniomycetes. — Filicoideae. — Algae.

2. Monocotyledoneae.

Colchicaceae. — Gramineae. — Aroideae. — Smilaceae. — Liliaceae. — Amaryllideae. — Irideae. — Alismaceae.

3. Dicotyledoneae.

Amygdaleae. — Papaveraceae. — Apocyneae. — Solanaceae. — Umbelliferae. — Ranunculaceae. — Euphorbiaceae. — Oxalideae und Polygoneae. — Scrophularineae. — Menispermeae. — Laurineae. — Coniferae. — Thymeleae. — Urticaceae. — Rubiaceae. — Papilionaceae. — Cucurbitaceae. — Coriarieae. — Sapindaceae. — Erythroxyleae etc.

Bezüglich der genauen Beschreibung der betreffenden Pflanzen können folgende Werke zu Rathe gezogen werden: die Kupferwerke von Brandt und Ratzeburg, von Phoebus, Blume (Rumphia),

Micquel (Noord-Nederlandsche Giftgewassen, Flora javanica), die Flora Batava von Kops, die Pflanzenabbildungen von Nees von Esenbeck, Heyne, Berg, die Flora Belgii von von Hall, die Atlanten von Rocques, Corda, letztere besonders für Kryptogamen, das Enchiridium botanicum von Endlicher, die Werke von Kosteletzki, Leunis, Schleiden, Berg etc.

Erste Unterabtheilung.

Acotyledoneae.

Erstes Kapitel.

Fungi.

1. Dermatomycetes.

In der Ordnung der Hautpilze — Schwämme — findet sich 236 eine grosse Anzahl mehr oder minder giftiger oder wenigstens verdächtiger Species.

Von der verbreiteten Familie der Hymenomycetes, Geschlecht Agaricus, Tribus Amanita, kennt man folgende als giftig: Agaricus muscarius, der bekannte Fliegenschwamm, A. phalloides oder venenosus, mit den Varietäten viridis, citrinus etc., A. bulbosus oder vernus, auch zuweilen als eine weisse Varietät des Vorigen aufgeführt; A. rubescens, A. pantherinus, auch verrucosus, pustulosus, maculatus genannt; A. virosus oder semiglobatus; A. solitarius, auch Amanita procera genannt; A. excelsus. Aus der Tribus Galorrhoeus: A. torminosus, A. fuliginosus, A. chrysorrhoeus oder zonarius, A. thejogalus; A. necator oder turpis, A. rufus; aus der Tribus Inocybe: A. rimosus; aus der Tribus Pleurotus: A. stypticus etc. — Aus dem Geschlechte Russula: R. emetica, auch Agaricus emeticus oder integer genannt; Russula fragilis, R. foetens, R. pectinata, R. rubra und ochroleuca. Aus dem Geschlechte Boletus: B. satanas oder sanguineus; B. luridus; letztere Art soll jedoch nach Rabenhorst in Wien als essbar auf den Markt kommen; es geben auch Einige an, dass Agaricus muscarius von nordasiatischen Volksstämmen genossen werde, und dass die Samojeden, wie Pallas angiebt, sich desselben als berauschenden Mittels bedienen.

Man ist nicht im Stande, hier anzugeben, ob die Bodenverhältnisse oder vielleicht die Zubereitung diesen Unterschied bedingen, obgleich es bekannt ist, dass in Russland viele Schwämme nach dem Ausziehen mit kochendem Wasser oder Essig unschädlich für den Genuss gelten.

Pouchet, Gérard und Cadet de Gassicourt fanden gleichfalls, dass vorheriges Ausziehen verschiedene Giftschwämme geniessbar macht, während jedoch der Auszug selbst tödtliche Wirkung auf Thiere äussere. Desmartis will dies jedoch bei Agaricus bulbosus nicht bestätigt gefunden haben.

Aus dem Geschlechte Cantharellus ist zu bemerken: C. aurantiacus; aus dem Geschlechte Helvella: H. suspecta; Krombholz und Andere nehmen nicht allein eine Varietät „suspecta" von Helvella esculenta an, sondern auch Krügelstein spricht von einer ähnlichen, schädlichen Varietät der Morchella esculenta, welche zwar grösser, aber von hellerer Farbe sein soll, als die gewöhnliche Morchel.

Aus dem Geschlechte Merulius gehört hierher: M. lacrymans, auch vastator oder destruens genannt; derselbe verbreitet einen ekelhaften, betäubenden Geruch und keimt häufig unter feuchten Dielen oder in Ritzen zwischen denselben und den Balken, wo er dann auch den Namen Himantia domestica, Haus-, Holz- oder Mauerschwamm führt. Doch kommen unter dieser Bezeichnung auch Polyporus destructor und einige Species von Daedalea, Hydnum, Licea, Sysostrema etc. vor, welche gleichfalls nach Meyen und Treviranus ähnlichen Geruch verbreiten; nach Schlossberger, Hoffmann und Anderen bestehen diese Ausdünstungen zum grossen Theile aus Kohlensäure.

Aus der Familie der Gastromycetes oder Lycoperdacei ist zu erwähnen: Sclerotium clavus, das Mutterkorn, von welchem bei der Familie der Gramineen die Rede sein wird; ferner die Erysibe und Alphitomorpha-Arten, gewöhnlich unter dem Namen „Mehlthau" vorkommend, dann Phallus impudicus, wie auch wahrscheinlich einige Arten von Chlatrus, Scleroderma, Elaphomyces, Lycoperdon etc. So hat Chlatrus cancellatus einen so durchdringenden Aasgeruch, dass dadurch selbst Insecten getäuscht werden; ebenso verbreitet auch Phallus impudicus und andere verwandte Arten einen ähnlichen ekelkaften Geruch, „unde homines febre et delirio corripiuntur" (Linné, Pan. Suecus). Hinsichtlich der toxischen Eigenschaften der Pilze aus der Gruppe der Lycoperdacei walten noch mehr Zweifel ob, als bei den vorhergehenden Gruppen.

Der Mehlthau (*Albigo*) ist ein wirklicher Pilz, welcher zuweilen plötzlich in Form weisser, gelblicher, selbst schwarz werdender und klebender schimmelartiger Flecken an den Früchten von Pflanzen aus der Familie der Gramineen, Pomaceen, Leguminosen erscheint; auf Trauben (unter dem Namen Oidium Tuckeri Tulasne). Derselbe darf nicht mit dem Honigthau (*melligo* oder *ros melleum*) verwechselt werden, dessen Natur nicht genau bekannt ist. Derselbe wird von Einigen für ein pathologisches Exsudat der Pflanzen gehalten, Andere betrachten ihn für einen Niederschlag aus der Atmosphäre nach feuchten und kalten Winden zur Sommerszeit; wieder Andere erklären ihn für eine krankhafte Ausscheidung, hervorgerufen durch Coccus- und Aphis-Arten. Hager, Robouam und andere Autoren geben an, dass derselbe nicht nur Jucken und Hautausschlag bewirke, sondern auch Uebelkeit und Erbrechen, selbst gefährliche Vergiftungszustände. Aus Alexandria wurde vor einigen Jahren die Mittheilung gemacht, dass die Milch von Kühen, welche mit Mais, auf welchen Honigthau gefallen war, gefüttert wurden, schädliche Eigenschaften bekommen und besondere Disposition zur Cholerine verursacht habe.

Ausser den angeführten Giftschwämmen, grösstentheils der Flora der Kryptogamen von Rabenhorst, wie auch aus Phoebus: Die kryptogamischen Giftgewächse, Lenz: Die nützlichen und schädlichen Schwämme, entnommen, finden sich noch viele andere als giftig angeführt; jedenfalls sind unter den Schwämmen noch viel mehr schädliche, welche theils zu klein, theils zu abstossend sind, um zum Genuss zu reizen. Ueberdies herrscht keine grosse Uebereinstimmung in den Angaben der Mycetologen, von welchen noch Bulliard, Fries, Krombholz, Letellier, Paulet, Persoon, Roques, Schrummel und Andere zu Rathe gezogen werden können. Die Ursache hiervon ist darin begründet, dass theils eine grosse Verwirrung in der Nomenclatur obwaltet, veranlasst durch die ausgedehnte Synonymie, theils eine zwar nicht ungegründete Furcht einiger Autoren, welche manche weniger giftige Schwämme für gefährlich ansehen lässt.

Ursachen.

237 Von Mord durch giftige Schwämme sind nur wenige Beispiele aus alter und neuer Zeit bekannt. Nach Beck soll der römische Kaiser Claudius Tiberius durch ein Gericht giftiger „Champignons“ umgebracht worden sein. Brunet erwähnt drei Fälle von absichtlicher Darreichung giftiger Schwämme, welche in Frankreich 1847 vorgekommen sein sollen.

Selbstmorde damit scheinen nicht vorgekommen zu sein; doch wären solche mehrmals beinahe durch gewagte Versuche, welche Mycetologen an sich anstellten, herbeigeführt worden, wie es bei

Lenz und später bei Phoebus gelegenheitlich der Prüfung der physiologischen Wirkung von Boletus luridus, var. sanguinea, vorkam.

Zufällige Verwechslung von giftigen mit essbaren Schwämmen war von jeher die häufigste Veranlassung zu Vergiftungen; in einigen Fällen soll eine solche auch durch unvorsichtige Anwendung von Agaricus muscarius zum Tödten von Mücken bei Kindern vorgekommen sein, besonders wenn die Schwämme mit Milch abgekocht und mit Zucker versetzt waren.

Die gebräuchlichsten essbaren Schwämme sind: Der weisse Champignon, Agaricus campestris, die Morchel, Morchella esculenta, die Trüffel, Tuber cibarium, der Eierschwamm, Pfifferling, Cantharellus cibarius, der Herrenpilz, Boletus edulis, die Stockmorchel, Helvella esculenta, der Reizker, Agaricus deliciosus. Die häufigsten Verwechslungen finden statt: von Agaricus phalloides mit A. campestris, von A. bulbosus mit A. edulis, von A. torminosus und A. necator mit A. deliciosus, von A. muscarius, A. rubescens und pantherinus mit A. caesareus, von Cantharellus aurantiacus mit C. cibarius, von Helvella suspecta mit H. esculenta, von Scleroderma-, Elaphomyces- und Balsamia-Sorten mit Tuber cibarium. Verwechslungen werden schon durch die grosse Aehnlichkeit begünstigt, wie auch dadurch, dass es mehr giftige als unschädliche Schwämme giebt. Man erzählt, dass schon zu Plinius' Zeit ganze römische Haushaltungen Opfer solcher Verwechslungen wurden; derselbe nannte aus dem Grunde schon die Schwämme „cibus dubius“, Seneca bezeichnet sie als „luxuriae venenum“, Nicander als „terrae fermentum“, Mercurialis als „pituita arborum“. Nach Decandolle sind solche Verwechslungen in Frankreich sehr häufig und es kommen fast jährlich Fälle vor. Goudot behandelte 1852 gleichzeitig sieben Personen; besonders hat man Vergiftungen bei fouragirenden Soldaten in Russland und Belgien gesehen; aus Bergen-op-Zoom erhielt van Hasselt im September 1851 eine Mittheilung einer tödtlichen Vergiftung mit Schwämmen bei einer Dame; auf gleiche Weise starben im selben Jahre zwei belgische Officiere. Auch in Russland kommen jährlich viele tödtliche Fälle vor, wie in den Jahren 1835 — 1840, die Hälfte aller übrigen Vergiftungen. Aus Oesterreich theilen öfters Zeitschriften solche Fälle mit; so spricht Maschka von sieben tödtlichen Vergiftungen im September 1854. Uebrigens muss man auch bedenken, dass dort und in Russland von den dürftigen Klassen Schwämme fast so häufig wie bei uns Kartoffeln gegessen werden, weshalb auch sowohl in Oesterreich wie auch in Frankreich sanitätspolizeiliche Verordnungen für den Verkauf von Champignons etc. bestehen.

Wirkung.

328 Die toxischen Kräfte der Schwämme, welche früher zum Theile dem eigenthümlichen Gewebe, zum Theile der Verunreinigung durch Kröten zugeschrieben wurden, sind auch später ebenso überschätzt worden, als die Anzahl der verdächtigen Arten. Nicht alle Fälle,

welche als Vergiftung mit Schwämmen beschrieben werden, können als solche betrachtet werden.

Unmässigkeit im Genusse der essbaren Arten kann leicht schädlich werden, indem sie schwer verdaulich sind, besonders wenn die Sporen und Schlauchschichten der Agaricus- und Boletus-Arten nicht entfernt sind, wenn sie sehr fett zubereitet sind, oder mehrmals aufgewärmt wurden. Auf diese Weise wird sich auch das Auftreten drohender Erscheinungen nach dem Genusse von Trüffeln und Morcheln, welches zuweilen beobachtet wurde, theilweise erklären lassen. So theilt Sage einen Fall mit, wo nach dem Genusse von 1 Pfund (!) Trüffel tödtliche Folgen sich einstellten; Berger, Kerber, Schubert, Wolff und besonders Mecklenburg (1854) erwähnen bedeutende Vergiftungen nach dem Gebrauche von Morcheln (wahrscheinlich von der Var. suspecta).

Ebenso kann Idiosyncrasie zuweilen zu Grunde liegen, wie auch die allgemeine Furcht vor diesen Speisen den Schein einer Vergiftung leicht begünstigt. Im Uebrigen scheint angenommen werden zu dürfen, dass der Standort, das Alter und dergleichen nicht ohne Einfluss auf die Eigenschaften der Schwämme sind. Bei ihrem im Allgemeinen grossen Wassergehalt und ihrem Reichthume an N sind dieselben noch überdies, analog animalischer Nahrungsmittel, einer raschen Zersetzung zugänglich. Es wurde sogar schon die Vermuthung ausgesprochen, dass sich dabei Cyanverbindungen oder andere Producte thierischer Fäulniss bilden, besonders von Raspail, welcher dabei einen besonders nachtheiligen Einfluss einer „Fermentation nocturne“ (?) annimmt.

Wir dürfen jedoch durchaus nicht die unbestreitbare Thatsache des giftigen Charakters einer grossen Anzahl von Schwämmen verkennen. Im Allgemeinen gehören die Giftschwämme zu den narkotisch-scharfen Giften, obgleich die Wirkung der einzelnen Species sehr von einander abweichen kann. Aus diesem Grunde kann von keinem eigentlichen „Schwammgift“ die Rede sein, indem die schädlichen Eigenschaften nicht von einem und demselben Stoffe herrühren, obgleich darüber uns die Chemie bis jetzt keine sichere Aufschlüsse geben kann.

Bis jetzt ist ein mehreren Agaricus-Arten eigenthümlicher Stoff von Letellier entdeckt und Amanitin genannt worden; er fand dasselbe in Agaricus muscarius, phalloides, bulbosus, fuliginosus und integer.

Dieses Amanitin ist in Wasser, jedoch nicht in Alkohol und Aether löslich, geruch- und geschmacklos, nicht krystallinisch und gehört zur Gruppe der

sogenannten Extractivstoffe, welche leider sehr vage Bezeichnung bis jetzt noch nicht durch eine bestimmtere bei einer grossen Reihe von Körpern ersetzt werden konnte. Doch soll das A. stickstoffhaltig sein, sich mit Säuren zu krystallisirbaren Salzen verbinden und sonach sich einigermaassen den Alkaloïden anschliessen. Apoiger untersuchte nach Letellier den Agaricus muscarius und fand darin: 1) eine flüchtige, in Aether lösliche, durch Gerbsäure fällbare Base, welche krystallisirbar ist, einen Schierling ähnlichen Geruch besitzt, auf Kaninchen jedoch keine tödtliche Wirkung äussert; 2) eine gleichfalls krystallisirbare und flüchtige Säure, welche auf diese Thiere tödtlich wirkt, und 3) ein ätherisches Oel von Champignon ähnlichem Geruche, dessen physiologische Wirkung nicht geprüft wurde *).

Die unter dem Namen Acidum fungicum, Schwammsäure, und Acidum boleticum, Boletsäure, von Braconnot nachgewiesenen eigenthümlichen Säuren sind nichts anderes, als Aepfelsäure mit anhängender Citronen- und Phosphorsäure und jedenfalls nicht betheiligt an der toxischen Wirkung vieler Schwämme. Ferner vermuthet man in einzelnen Schwämmen, welche durch Trocknen ihre giftigen Eigenschaften verlieren, noch flüchtige schädliche Bestandtheile.

Symptome.

239 Bei derartigen Vergiftungen treten die ersten Symptome häufig spät, oft nach 6 bis 20 Stunden ein, selbst, wie einige Fälle lehren, erst nach 24 bis 36 Stunden, jedoch ausnahmsweise auch schon nach 3 bis 4 Stunden. Wolff, Peddie und Andere sahen schon $^1/_2$ Stunde nach dem Genusse Vergiftungssymptome eintreten und es scheint hier auch der leichteren oder schwereren Verdaulichkeit der Schwammarten Rechnung getragen werden zu müssen. Taylor glaubt, wahrscheinlich mit Recht, dass die Wirkung bei den mehr narkotischen Schwämmen eine raschere sei, während Andere im Gegentheil sich zu der Annahme berechtigt halten, dass dies eher bei den mehr irritirenden Schwämmen der Fall.

Gewöhnlich sind die Erscheinungen folgende: Schneidender Bauch- und Kolikschmerz, Würgen, Erbrechen mit Magenschmerz und starkem Durste ohne nennenswerthe Fiebererscheinung; Diarrhöe (bei welcher der Abgang von Schwammtheilen lange ersichtlich bleibt) mit Ohnmachten, allgemeine Kälte, grosse Angst, ungemeines Schwächegefühl (*Collapsus*), blasse Gesichtsfarbe, träger, unfühlbarer Puls. Bei hochgradiger Vergiftung tritt schliesslich Mundsperre mit Schaum an den Lippen ein; Krämpfe, Convulsionen, allgemeine Betäubung

*) Buchner's Repertor. f. d. Pharm. Bd. VII, Hft. 3, S. 289.

mit oder ohne Verlust des Bewusstseins, starke Tympanitis; doch erfolgt der Tod selten früher, als nach 24 bis 36 Stunden.

Beck behandelte einen Vergiftungsfall mit Agaricus muscarius, wo der Tod bereits nach 7 Stunden erfolgte; auch mit 12stündigem Verlaufe sind Fälle bekannt (Maschka); nach Poiret wirkt ein Extract, aus der Abkochung dreier dieser Schwammarten bereitet, nach 12 bis 13 Stunden tödtlich; in den meisten Fällen erfolgt der Tod erst am zweiten, selbst dritten Tag.

Obgleich die scharf narkotische Vergiftungsform die am häufigsten vorkommende ist, so kann doch, je nach der Gattung der verschiedenen Schwämme, ebensowohl die rein irritirende, als auch die rein narkotische (hyposthenische oder comatöse) oder tetanische Form sich darstellen. So wird den Russula-Arten im Allgemeinen eine mehr scharfe, den Amanita-Arten eine mehr narkotische Wirkung zugeschrieben.

Als weniger constante Nebenerscheinungen findet man zuweilen: Schwindel, Farbensehen, Pupillenverengerung, Speichelfluss, Zungenentzündung, Halsschmerzen, Schlingbeschwerden, Athemnoth, Strangurie, Satyriasis, Petechien etc.

Das äussere Ansehen des Phallus impudicus gab die Veranlassung, denselben den starken Aphrodisiaca beizuzählen; derselbe bildete zuweilen schon, wie auch Elaphomyces granulatus, einen Bestandtheil von Abortivmitteln und Liebestränken und wird auch als ein die Fruchtbarkeit des Viehes beförderndes Mittel angewendet (Poiret).

Die durch die Ausdünstung von Merulius lacrymans hervorgebrachten Erscheinungen sollen einen mehr chronischen Verlauf annehmen. Zuerst soll sich allgemeiner Kräftenachlass mit Schwere des Kopfes und Neigung zum Schlafe einstellen, dann Aphten im Munde, Halsschmerzen und Würgen und in gewissen Fällen unter subnarkotischen Erscheinungen der Tod erfolgen.

Diese von Jahn herrührende Mittheilung lässt jedoch einigen Zweifel zu; derselbe will nämlich bemerkt haben, dass von fünf Arbeitern, welche einen von diesem Schwamme ergriffenen Fussboden aufbrachen, zwei an den Folgen der Vergiftung starben, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass sie erst im September krank wurden, während sie schon im Juni an jenem Fussboden arbeiteten.

Die vollkommene Herstellung nach einer solchen Vergiftung kann sich Tage, selbst Monate lang hinausziehen (consecutive Vergiftung).

Anmerkung. Einige nehmen das Bestehen einer eigenthümlichen „Schwamm-Dyskrasie“ — Fungismus — durch habituellen Gebrauch veranlasst, an. Diese soll sich kennzeichnen durch das Auftreten einer Febris continua oder intermittens mit nachfolgenden, im Unterhautzellgewebe zerstreuten, leicht brandig werdenden Abscessen. Näheres in dieser Beziehung ist jedoch nicht bekannt; nur war in

Rust's Magazin vor Jahren ein Fall von sogenanntem „Fungismus“ angegeben, welcher durch beinahe zwei Monate andauernden, fast ausschliesslichen Genuss von Boletus edulis veranlasst war. Phoebus, Lenz und Andere bezweifeln diese Angaben, indem Letzterer sich selbst überzeugte, dass Waldbewohner in seiner Heimath im Spätsommer und Herbste fast nur von Schwämmen sich nähren und vortrefflich dabei befinden.

Nachweis.

240 Genaue Unterscheidung der essbaren Schwämme von den giftigen ist nur bei umfassenden botanischen Kenntnissen möglich und selbst dann noch schwierig; selbst hervorragende Mycetologen haben sich schon darin getäuscht. Ueberdies nützen solche Kenntnisse nicht immer, schon aus dem Grunde, weil gewisse sonst geniessbare Schwämme unter zum Theil unbekannten Verhältnissen schädliche Eigenschaften annehmen.

Die von Oesterlen im Allgemeinen aufgestellte Regel, dass die Giftschwämme beinahe alle zu den „Blätterpilzen, Agaricini“ gehören, während die meisten Schwämme aus dem Geschlechte der „Löcherpilze, Polypori“ unschädlich sein sollten, ist falsch, indem bei den Blätterpilzen viele geniessbare sich befinden, während die Löcherpilze, zu welchen der höchst giftige Boletus Satanas, Merulius lacrimans und viele Polypori gehören, schon von Plinius mit dem Namen „Suilli“ belegt wurden, und Rabenhorst dieselben für ein unbrauchbares und verdächtiges Genus erklärt. Einige Anhaltspunkte für eine sichere Diagnose findet man in gewissen Eigenthümlichkeiten einiger Arten: So unterscheidet sich A. bulbosus, var. alba, von A. campestris durch seinen knolligen Strunk, weisse Lamellen und gelbe Warzen am Hute; so A. phalloides von demselben durch weisse, statt rother Lamellen; A. muscarius ist zu unterscheiden durch den gelbrothen Saum auf einem Querschnitte des Hutes, Boletus luridus, var. sanguinea, durch die Röthe am Strunke und den Röhrchen, so sind alle Russula-Arten mit weissen Sporen und weissen Lamellen verdächtig. Man vergleiche darüber Phoebus l. c.

Als allgemeine, charakteristische Kennzeichen hat man ausser der Berücksichtigung der Fundorte (keine dunklen und feuchten) und des nicht Verunreinigtseins durch Thiere noch folgende aufgestellt: Eigenthümliche Farbe und Anhängsel des Hutes, Hohlsein des Strunkes, Gegenwart eines Milchsaftes, zusammenziehenden Geschmack, ekelhaften Schimmelgeruch, auffallende Weichheit oder Zerfliesslichkeit, rasche Farbenveränderung, besonders ins Blaue, Grüne oder Rothe auf der Bruchfläche, etc.; letztere Erscheinung verdient noch am meisten Berücksichtigung, während für die anderen Merkmale viele Ausnahmen gelten; so besitzen junge, noch nicht verdorbene Exem-

plare von A. muscarius und B. Satanas weder unangenehmen Geschmack, noch widerlichen Geruch (Lenz, Schummel etc.).

Charakteristische Reagentien für das Amanitin fehlen bis jetzt noch, überdies sind die giftigen Bestandtheile der Pilze noch nicht hinreichend bekannt.

Ebensowenig Vertrauen verdienen die volksthümlichen Reactionen für das Erkennen der Giftschwämme; als solche sind zu erwähnen: die Ansicht, dass ein Messer, womit man schädliche Pilze durchschneidet, schwarz würde, was wohl nur bei Gerbstoffgehalt der Fall sein dürfte; ferner die Silber- und Zwiebel-Probe (von Necker und Thuillier), welche sich darauf gründen sollte, dass ein mit giftigen Schwämmen gekochter silberner Löffel, oder eine von der äusseren Schale befreite, durchschnittene Zwiebel schwarz würde; Lenz kochte solche mit Fliegenschwämmen ohne jegliche Veränderung. Die Salzprobe (von Duflos und Hirsch), wonach Kochsalz auf durchgeschnittene Giftschwämme gestreut diese gelb, essbare jedoch schwarz färben sollte, fand gleichfalls van Hasselt als nicht stichhaltig, was aus seinen vergleichenden Untersuchungen mit Champignons und Fliegenschwamm sich ergab.

Das Rathsamste ist noch, alle Pilze vor dem Genusse durchzuschneiden und sie mehrmals mit Wasser und Essig abzuwaschen und auszulaugen.

Behandlung.

Mechanische. In erster Reihe werden Emetica, nach Umständen stärkere oder schwächere, gute Dienste leisten; dieselben können jedoch bei stark ausgeprägten gastrischen oder Reizzuständen überflüssig oder bei vorwaltend narkotischen Formen selbst unwirksam sein. 241

Samberger will in einem Falle einer Vergiftung mit A. torminosus selbst ein Brechmittel von 24 Gran Ipecacuanha und 10 Gran (!) Tart. emeticus wirkungslos gefunden haben.

Bei der schwierigen Verdaulichkeit der Pilze ist von der Anwendung der Magenpumpe wenig zu erwarten; doch will Peddie selbe mit günstigem Erfolge angewendet haben. Besseres leistete starke und fortgesetzte Reizung des Schlundes oder vorsichtige Anwendung von Tabacksklystiren.

In zweiter Reihe hat man sein Augenmerk auf Austreibung des Giftes durch den Stuhl zu richten, besonders durch Cathartica oleosa, weil die Schwammtheile beim Eintreten der Vergiftungs-

erscheinungen gewöhnlich schon weiter im Darmrohre vorgedrungen sind und lange dort verweilen können.

Chemische. Hier kann man sich wenig auf Gegenmittel verlassen, weil gewöhnlich beim Eintritte der Erscheinungen die Resorption des giftigen Princips schon zu Stande gekommen ist. Von den empfohlenen Gegenmitteln dieser Art verdient noch der Gerbstoff, Acidum tannicum, am meisten Berücksichtigung.

Die Versuche von Chansarel, Mitscherlich sprechen gleichfalls für diesen Stoff, obgleich Letellier angab, dass sein Amanitin dadurch nicht gefällt wurde, was jedoch nach Apoiger nicht richtig zu sein scheint. Die Anwendung von Essig ist irrationell, weil dieser die giftigen Stoffe nur noch leichter löst und resorptionsfähig macht. Bouchardat's Versuche mit seiner Aqua jodata haben keine vortheilhafte Resultate geliefert. Druge will Carbo vegetabilis in einem Falle wirksam gefunden haben. In Guiana wird Monniera trifoliata Aubl. (Rutaceen) gegen Pilzvergiftung als Volksmittel angewendet.

Organische. Diese muss so rasch als möglich erfolgen, kann jedoch nur eine symptomatische sein. Bei der irritirenden und tetanischen Form ist der Gebrauch der Opiacea in kleinen Dosen passend, während narkotische Formen die Anwendung von Excitantien erheischen, namentlich: Liquor Ammoniae caust., Oleum terebinth., Tinct. cinnamomi, Spirituosa und Vinosa, besonders Spiritus sulfurico-aethereus; dieser kann auch bei den ersteren Formen bei starkem Collapsus oder allgemeiner paralytischer Prostration gegeben werden.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass die giftigen Bestandtheile einiger Pilze durch die Nieren eliminirt werden können, weshalb auch die Anwendung von Diuretica zu versuchen sein dürfte.

Diese Ansicht wird noch befestigt durch die von Langsdorf und Anderen gemachte Beobachtung, dass in nördlichen Gegenden ein berauschendes Getränk aus Agaricus muscarius bereitet wird, nach dessen Genusse der Harn gleichfalls eine berauschende Wirkung annimmt, weshalb in einigen Gegenden die Diener den Harn ihrer Herren ekelhafterweise trinken, um sich auch auf eine wohlfeile Art in einen berauschten Zustand zu versetzen. Auch Mercurialis fabelt von Austreibung der „fungi per urinam in frustulis!" während Florentinus und andere alte Autoren gleichfalls bei Pilzvergiftung harntreibende Mittel empfehlen.

Leichenbefund.

242 Charakteristische, der Schwammvergiftung eigenthümliche Leichenerscheinungen sind nicht bekannt; es ist deshalb von grösstem Belang, so sorgfältig als möglich etwaige in den Contentis des Ma-

gens und besonders des Darmes noch vorhandene grössere oder kleinere Reste der Schwämme, selbst mikroskopisch, aufzusuchen. Man achte besonders dabei auf die Form der Sporen.

Trotz des Versuchs, die pathologisch-anatomischen Veränderungen in den Leichen zu einem allgemeinen Bilde zu vereinigen, was jedoch bei der Verschiedenheit der Formen nicht thunlich ist, sind die früher von der Société de médecine de Bordeaux aufgestellten Angaben sehr verworren und Leichenhyperämie und Producte der Blutentmischung mit eigentlicher entzündlicher Stase und Gangrän verwechselt worden. Der Tract bietet zuweilen nichts Bemerkenswerthes, geringer Rigor, Blut gewöhnlich dunkler und minder gerinnungsfähig; viele innerliche Ecchymosen besonders auf den serösen Membranen etc. (Maschka, Desmartis, Goudot.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

243 Hier ist bloss zu bemerken, dass die Experten bei dem Verdachte eines Giftmordes durch Schwämme die etwaigen Reste derselben einer genauen botanischen Untersuchung zu unterwerfen haben. Ferner, dass man bei chemischen Untersuchungen in diesen Fällen in das Auge fassen muss, dass auch essbare Schwämme, mit anderen pflanzlichen oder metallischen Stoffen versetzt, zum Morde gedient haben können; ein derartiger Fall wird durch Planter mitgetheilt — Christison — On poisons. Man versäume auch nie eine physiologische Prüfung.

II. Hyphomycetes.

244 Von der Ordnung der Fadenpilze, Hyphomycetes, Familie der Schimmelpflanzen (*Mucorini* und *Mucedinei*) sind unter anderen folgende Arten giftig oder verdächtig:

1. Auf Brod, Mehlspeisen und anderen Speisen pflanzlichen Ursprungs vorkommend: Mucor mucedo s. vulgaris (schmutzig grüne, später schwarz werdende Fäden), M. pygmaeus s. gracilis (weiss, dann braun), M. lateritius (ziegelroth), Penicillum glaucum (graugrün), Oidium aurantiacum (?), etc.

2. Auf Käse: Sepedonium caseorum s. Torula casei (weiss mit Roth), Aspergillus dubius (weiss), etc.

3. Auf gekochtem oder gebratenem Fleische: Mucor pygmaeus s. carnis (grün, später braun), etc.

Anmerkung. Unter den Schimmelarten, welche auf kranken oder faulenden Kartoffeln gefunden werden können, nennt man fol-

gende: **Fusisporium solani, Acrostalagmus cinnabarinus, Botrytis infectans, Oidium violaceum, Polyactis alba**, ausserdem noch in kranken Kartoffeln aus anderen Familien der Kryptogamen: **Rhizosporium solani**, Familie der **Uredinei**, **Sphaeria solani**, Familie der **Sphaeriacei**, **Fusidium sulfureum**, Familie der **Tubercularii**. Ueber die toxischen Eigenschaften dieser Pilze ist nur wenig bekannt; man vergleiche darüber unten Solanum tuberosum.

Der auf kranken Trauben vorkommende Pilz ist Oidium Tuckeri; obgleich derselbe von den Meisten als nicht giftig betrachtet wird, will doch Mouton ein Mädchen an dem Genuss von mit demselben überzogenen Trauben haben sterben sehen (?).

Wirkung etc.

245 Die angeführten und wahrscheinlich viele andere dieser kryptogamischen Gebilde, die sich unter dem Collectivnamen „Schimmel" auf organischen Nahrungsmitteln, wie auch in verschiedenen Getränken bilden, sobald diese einer Gährung oder dem Verderben unterliegen, verleihen solchen einen gewöhnlich als „moderig" bezeichneten, höchst widerlichen Geschmack und einen eigenthümlichen, schimmelartigen Geruch.

Der Genuss solcher Nahrungsmittel (selbst das Einathmen solcher (?), Aspergillus dubius) soll sich nach einigen Beobachtungen für den Menschen als entschieden schädlich erwiesen haben.

Mit der grössten Sicherheit, und auch zuerst, ergab sich dies für die erstgenannte Schimmelart. Durch das Essen alten, verschimmelten, mit Mucor mucedo überzogenen Roggenbrotes stellten sich vor einigen Jahren in der Provinz Gröningen zwei Fälle belangreicher Vergiftungserscheinungen bei fünf Personen verschiedenen Alters ein. Später wurden ähnliche Beispiele aus Deutschland, Frankreich und Algier mitgetheilt, hervorgerufen durch verschimmeltes Commisbrot; besonders haben **Westerhoff, Chevalier, Faber, Forter, Labarréde, Michalski** darüber Mittheilungen gemacht. **Poiret** glaubt jedoch diese Erscheinungen nur dem Ekel zuschreiben zu dürfen, indem Andere auf den Genuss verschimmelten Brodes keine schlimmen Folgen eintreten sahen. **Julia de Fontenelle** hat solches Brod von Landleuten geniessen sehen und solches selbst ohne Nachtheil gegessen, wie auch **Guérard** dasselbe von Commisbrot angiebt, welches mit Penicillum glaucum und roseum bedeckt war. Möglicherweise könnte aber auch die Dosis toxica in diesen Fällen

keine hinreichende gewesen sein, oder sind vielleicht nicht alle Mucor- und Mucedo-Arten gleich giftig.

Was den Schimmel von Fleisch, Käse, Früchten, Bier etc. betrifft, so beruhen alle Vermuthungen nur auf der Analogie mit den anderen Schimmelarten.

Anmerkung. Die wichtigsten Beweise für die wirklich giftigen Eigenschaften der Schimmelpilze hat die Veterinärkunde an die Hand gegeben, indem zahllose Versuche an Pferden, Katzen und anderen Thieren bewiesen haben, dass nicht allein verschimmeltes Roggenbrod, sondern auch anderes verschimmeltes Futter, wie Klee, Heu, Stroh etc., nicht allein gefährlich, sondern selbst tödtlich geworden ist.

Gohier, Dunal, Raimond, ferner Marchand und Numan, Letztere in: Sur les propriétés nuisibles, que les fourages peuvent acquérir pour différens animaux domestiques par des productions cryptogames, Groningue 1830, später auch Wagelmans, Mazure etc. haben sich davon überzeugt. Ihre Beobachtungen beschränken sich nicht allein auf Schwämme und Schimmel, sondern auch auf viele Arten von Staubpilzen.

Symptome.

Diese sind bei dem Menschen die der narkotisch-irritirenden Gifte. 246
Bei Thieren hat man heftige Kolik mit Tympanitis nebst den Folgen dieser auf die Respiration und Circulation wahrgenommen, zuweilen mit tödtlichem Ausgang innerhalb 24 Stunden. Bei lange fortgesetzter Fütterung mit solchem verdorbenen Futter soll auch Hämaturie, besonders aber Milzbrand und Anthrax die Folge sein.

Behandlung.

Diese kann nur eine symptomatische sein, analog der bei den Hautpilzen angegebenen. 247

III. Coniomycetes.

Aus der dritten Hauptordnung der Fungi, der der Staubpilze, Coniomycetes, sind besonders folgende, zum Theil mikroskopische Arten aus der Familie der Uredinei (s. Entophyti) giftig oder wenigstens als solche verdächtig. 248

Uredo sitophyta s. seminicola, der Kornbrand (Schmierbrand), besonders am Weizen; schwarz, und ein sehr stinkendes

grünes Oel enthaltend, wie von Fourcroy angegeben wird. (Die Species Uredo wird auch von Einigen als „Caeoma" bezeichnet.)

Uredo segetum s. spiculaecola, unter dem Namen „schwarzer Flugbrand" besonders an den Halmen der Gerste und des Hafers; derselbe ist röthlich.

Uredo rubigo vera s. graminicola, entwickelt sich in der Form von „Rost" (rubigo) besonders am Roggen in Gestalt braunrother Flecken.

Ferner sind noch verschiedene Aecidium- und Puccinia-Arten, wie auch noch viele andere Uredineen, welche sich auf Gras, Klee und Linsen entwickeln, zu erwähnen.

(Das Mutterkorn — Secale cornutum — wird unter den Gramineen besprochen.)

Wirkung etc.

249 Bezüglich der giftigen Wirkung auf den Menschen selbst fehlen sichere Beweise und vermuthet man nur, dass einige Fälle von vorübergehenden Gesundheitsstörungen, welche besonders Magen und Darmcanal ergriffen und in Uebelkeit, Erbrechen, Diarrhöe bestanden, der Anwesenheit dieser Staubpilze in dem Brode oder Mehle zuzuschreiben sind.

Foderé und Lenz haben diese Vermuthung aufgestellt; ebenso glaubt Sette, dass andauernder täglicher Genuss Veranlassung zu Pellagra gäbe; Parmentier, welcher die meisten verdächtigen Staubpilze selbst prüfte, will bei Menschen nur vorübergehende, leicht irritirende Wirkung gesehen haben.

Auch hier wird die Vermuthung giftiger Eigenschaften besonders dadurch bekräftigt, dass viele Thierärzte tödtliche Folgen beim Vieh beobachtet haben.

Zweites Kapitel.

Algae.

250 Aus der Ordnung der Algen, Familie der Characeen, hält man im Allgemeinen die verschiedenen Arten von Chara und Nitella, welche in Sümpfen und Morästen vorkommen und unangenehm riechende Ausdünstungen verbreiten, für verdächtig, was jedoch nur aus letzterer Eigenschaft geschlossen wird, ohne dass sichere Beweise dafür vorliegen.

Drittes Kapitel.

Filicoideae.

251 Von der Ordnung der Farnartigen, Familie der Lycopodineae, sind einigermaassen verdächtig:

Lycopodium selago, eine auf Heiden vorkommende Bärlapp-Art, welche einen bitteren, unangenehmen, zusammenziehenden Geschmack besitzt und in der Veterinärkunde als scharfes Brechmittel bekannt ist; es werden dieser Pflanze irritirende, nach Einigen selbst narkotische Eigenschaften zugeschrieben; man will schon Hyperemesis, starke Catharsis und Abortus nach dem Gebrauch gesehen haben. Auch zum Tödten von Parasiten auf dem Vieh soll diese Pflanze verwendet werden; Büchner, Christison, Endlicher, Poiret.

Zweite Unterabtheilung.

Monocotyledoneae.

Erstes Kapitel.

Colchicaceae.

252 Dieser Familie gehören vier in Wirkung sehr ähnliche Giftpflanzen an:

Colchicum autumnale, Veratrum album und V. Lobelianum und Sabadilla officinarum, welche zur Hexandria trigynia L. zählen; sie enthalten in allen Theilen stark wirkende Stoffe und besitzen kräftig irritirende, zum Theil subnarkotische Eigenschaften.

1. Colchicum autumnale. Linn.

253 Die Blätter, Blüthen, Samen und Zwiebelknollen der bekannten Herbstzeitlose haben, und zwar in beträchtlich grosser Anzahl von Fällen (es sind deren gegen 30 beschrieben), mit tödtlichem Erfolge Veranlassung zu Vergiftungen gegeben.

Ursachen.

254 Von Mord oder Selbstmord durch Colchicum sind nur wenige Beispiele bekannt.

Zufällige Vergiftung kam vor bei Kindern, welche Blumen, oder die Samen und Zwiebelknollen käuten; bei Erwachsenen sonderbarer Weise durch Verwechseln der Blätter mit gewissen Gemüsen, besonders aber geistiger Auszüge des Colchicum mit anderen

Spirituosen, wie der Tinctur mit der Tinctura cort. Aurantiorum, Chinae composita, des Vinum colchici mit Malaga, oder bitteren Elixiren etc.

So theilt Christison die gleichzeitige Vergiftung dreier amerikanischer Soldaten mit, von denen einer selbst 18 Unzen Vinum colchici für Malaga getrunken hatte; ebenso Casper bei vier Arbeitern in Berlin.

Medicinische Vergiftung kam gleichfalls mehrmals vor, namentlich durch unvorsichtiges Steigern der Gabe und durch Pfuscherei mit Geheimmitteln gegen Gicht *); ein tödtlicher Fall ereignete sich ohnlängst in Bolsward (Holland) auf zu hohe Gabe.

Wirksame Bestandtheile.

255 Das Colchicum gehört zu den scharf wirkenden Pflanzen, bildet jedoch den Uebergang zu den narkotischen; die Präparate desselben wirken gleich den scharfen Giften und nebstdem in geringem Grade narkotisch. Dasselbe scheint als einer der seltsamen Repräsentanten der cumulativen Gifte des Pflanzenreichs auftreten zu können, indem es zuweilen in ziemlich hohen Dosen einige Zeit vertragen wird, bis sich dann plötzlich die toxische Wirkung äussert.

Das Colchicin, vielleicht auch das Colchiceïn Oberlin's (ersteres nach Hübschmann ein Alkaloïd), sind die Wirkungsfactoren dieser Pflanze; obgleich diese Stoffe in allen Theilen derselben vorkommen, und zwar an Gallus- und Veratrinsäure gebunden, so sind doch die Samen am reichsten an diesen wirksamen Bestandtheilen, während der Gehalt in den Zwiebelknollen je nach der Jahreszeit verschieden ist.

Während Maclagan, Soubeiran, Geiger und Pereira letztere im Sommer am wirksamsten fanden, giebt Orfila an, dass sie zu dieser Zeit unwirksam (?) seien. Auch Schroff fand bei seinen vergleichenden Untersuchungen die Herbstzeit, oder wenigstens die Monate September und October als den richtigen Zeitpunkt für die Einsammlung. Dennoch dürfte sich dieses Verhältniss nach den klimatischen Verhältnissen in gewissen Gegenden anders gestalten.

Vergiftungsdose.

256 Die kleinste Dosis toxica betrug sowohl für den Zeitlosen-Wein wie auch für die Tinctur wenig mehr, als 2 bis 3 Drachmen auf einmal genommen, oder auch in dieser Menge einige Tage

*) Solche Mittel sind z. B. Husson's Eau antigoutteux, Wilson's drops etc.

anhaltend gebraucht. In lethalen Fällen wurde jedoch meist viel mehr, 1 bis 4 Unzen, selbst darüber genommen.

Die von Duncan, Spillan und anderen englischen Aerzten vorgeschriebene medicinische Dose von vier Drachmen und darüber von der aus dem Samen bereiteten Tinctur ist deshalb zu hoch gegriffen. Von den Bulbodien soll eine Drachme für den Menschen, zwei Drachmen für einen Hund tödtlich wirken können. Das Colchicin soll bei einer Gabe von $\frac{1}{10}$ Gran schon lebensgefährliche Erscheinungen bei kleineren Thieren, wie junge Hunde und Katzen, hervorbringen; nach einer Berechnung von Schacht soll $\frac{1}{2}$ Gran für den Menschen gefährlich sein.

Symptome.

257 Brennende Schmerzen im Munde, Zusammenschnüren des Schlundes, Durst und Speichelfluss wurden (zuweilen auch bei andauerndem Gebrauch von Colchicum, als Vorläufer) gewöhnlich anfangs beobachtet.

Die acute Vergiftung, welche nach 2 bis 3 Stunden sich äussern kann, hat in ihrem Auftreten viel Aehnlichkeit mit der Cholera sporadica. Hyperemesis und Hypercatharsis mit unerträglichen Magen- und Bauchschmerzen, starke, allgemeine Prostration, bleiche Gesichtsfarbe, Ringe um die Augen, Athembeschwerden, schwacher, oft verlangsamter Puls, vermehrte, später zuweilen erschwerte Harnentleerung, kalter Athem und Zunge, Kälte der Haut, zuweilen, jedoch nicht constant, Krämpfe in den Extremitäten, besonders in der Fusssohle, den Fersen und Waden, etc.

Der Tod erfolgte mehrmals schon nach 22 bis 30 Stunden, zuweilen erst nach 2 bis 3 Tagen und später, theils unter Delirien, Convulsionen, Coma (sogenannter Paraphrenitis), theils bei vollem Bewusstsein, ähnlich dem Uebergange einer Enteritis in Gangrän. Bei einigen Fällen fehlte die Hypercatharsis und Harnverhaltung, bei anderen blieb nach der acuten Vergiftung eine tödtlich endende consecutive Dysenterie zurück.

Schroff (Pharmacologie, S. 546) macht noch auf eine merkwürdige Eigenschaft des Colchicins aufmerksam, welche dasselbe von allen narkotischen und scharf narkotischen Mitteln unterscheidet und darin besteht, dass die Steigerung der Gabe des Giftes auf die Beschleunigung des Todes fast ohne Einfluss ist. Gerhard, welcher das Colchicin mit sehr gutem Erfolge bei acutem Rheumatismus in der Poliklinik zu Würzburg versuchte (in Dosen von $\frac{1}{20}$ Gran, zweimal im Tage) sah öfters Diarrhoeen darauf eintreten.

Kennzeichen und Reactionen.

258 Alle Theile von Colchicum besitzen einen stechenden oder scharfen bitteren Geschmack; die getrockneten Bulbodien sind aussen mit einem braunen Tegmente bekleidet und bilden dichte, eirunde,

ungefähr wallnussgrosse Stücke, welche auf der einen Seite etwas flach, auf der anderen gewölbt und der Länge nach mit einer von der Basis bis zur Spitze reichenden Furche versehen sind. Auf dem Querschnitte sind sie weiss, besitzen ein dichtes Gewebe und sehr charakteristische, mit einem sternförmigen Kerne versehene Amylum-körnchen.

Die braunen, innen weissen Samen sind fast kuglig, von der Grösse des weissen Senfs, aussen fein punktirt und mit einem konischen Nabelwulste versehen; der Geschmack ist ekelhaft bitter, scharf, kratzend.

Das Colchicin, $C_{46} H_{31} N O_{22}$ (Aschoff), ist nach Hübschmann ein Alkaloïd und stellt ein hellgelbes, amorphes, geruchloses und nicht zum Niesen reizendes (Unterschied von Veratrin) Pulver dar, von bitter scharfem Geschmacke, welches im Gegensatz zu vielen anderen Pflanzenbasen in Wasser löslich ist; seine chemischen Eigenschaften sind nicht sehr charakteristisch: Starke SO^3 färbt es braungelb, NO^5 erst violett, dann grün und gelb; aus seiner Lösung wird es durch Jodtinctur kermesbraun, durch $Pt Cl^2$ gelb gefällt.

Thomson und Maclagan geben ferner noch an, dass die getrockneten Knollzwiebeln mit Tinct. Guajaci befeuchtet eine blaue Färbung annehmen, was jedoch nur der Fall ist, wenn selbe unter 180° F. getrocknet wurden; bei Vornahme dieser Reaction empfiehlt Thomson vorheriges Befeuchten mit Acetum destillatum. Die Ursache dieser Färbung ist nach diesem der Gehalt an Kleber, nach Maclagan die Gegenwart von Eiweiss.

Behandlung.

Mechanische. Der Gebrauch von Brech- und Purgirmitteln, welcher von Einigen angerathen wird, ist hier, wenigstens in der beschriebenen gewöhnlichen Form dieser Vergiftung, nicht indicirt. 259

Chemische. Gerbsäure und Aqua jodata*) können der Analogie nach versucht werden, obgleich die chemische Wirkung derselben auf das Colchicin noch nicht sicher nachgewiesen ist. Nach Schacht wird das Colchicin durch Gerbsäure gefällt; von der Aqua jodata hat Leroy in einem Falle günstige Wirkung gesehen.

Organische. Diese ist rein symptomatisch: Antiphlogistica, Emollientia, Mucilaginosa und Oleosa (Milch, Mandelöl, Leinsamendecoct), später Opiacea sind hier am Platze.

---

*) Diese besteht aus: Jodii pur. gr. iij, Kalii jodati Dr. ½, Aquae destillatae Libr. j. Solve S. Alle 2 bis 5 Minuten einige Esslöffel voll zu nehmen.

Leichenbefund.

260 Entzündung der Schleimhaut des ganzen Darmcanals; besonders häufig im Magen hämorrhagische Herde, Ecchymosen, selbst bedeutende Erweichung; Hyperämie der Meningen, zuweilen auch der Nieren; das rechte Herz oft mit dickem schwarzen Blute erfüllt, etc.

Die von Broek, Casper, Roux und Anderen gemachten Beobachtungen weichen in vielen Stücken von einander ab.

2. Veratrum album. Bernh.

261 Es ist hier besonders der Wurzelstock von V. album, welcher als Radix V. albi s. Hellèbori albi, weisse Nieswurz, allgemeiner bekannt, schon mehrmals, wenn auch selten tödtliche, Vergiftungen veranlasste; ebenso gefährlich sind einige andere Arten und Varietäten, wie V. Lobelianum Bernh., V. nigrum L. (nicht zu verwechseln mit Helleborus niger), V. viride Ait. L. etc. Alle Theile dieser Pflanzen sind sehr wirksam.

Die giftigen Eigenschaften waren schon den älteren Autoren wie Vicat und van Helmont bekannt, wie auch Mittheilungen darüber von Ettmüller, Hutchinson, Pereira, Rayner, Schneider, Quarrier etc. vorliegen.

Ursachen.

262 Absichtliche Vergiftung wurde in früherer Zeit durch den Saft dieser Pflanze, durch Anwendung als Pfeilgift, besonders in Spanien bewerkstelligt. Später auch durch Missbrauch des Pulvers als Niesmittel oder um Herzkrankheiten simuliren zu können (bei Rekruten etc.)*).

Zufällige Vergiftung entsprang schon aus Verwechslung mit zum Hausgebrauche dienenden Stoffen, wie mit gemahlenem Pfeffer oder Kümmel, zum Theil auch aus ärztlicher Unvorsichtigkeit (zu hohe Dosen von Veratrin), aus Verwechslung in Apotheken, wo die Wurzel statt der Galgantwurzel (!) gegeben wurde, oder auch aus Anwendung starker Abkochungen zu äusserlichem Gebrauche gegen Scabies.

Das Unguentum anglicum ad scabiem enthält etwas weisse Nieswurz und ist deshalb mit Vorsicht anzuwenden, um so mehr, als Amier überhaupt reichlichen äusserlichen Gebrauch für gefährlich erklärt; van Praag warnt mit Recht vor dem Riechen an Gläser, welche Veratrin enthalten. Grollmuss giebt noch an, dass die Samen dieser Pflanze dem Fleische der Rebhühner, welche sie zuweilen fressen, schädliche Eigenschaften verleihe.

*) van Hasselt, Handleiding t. het visiteren.

Wirkung und Bestandtheile.

Wie Veratrum album schon in seiner irritirenden Wirkung die Herbstzeitlose übertrifft, besitzt es nebstdem noch mehr narkotische Kräfte, deren Aeusserung sich auf Rückenmark und Herz richtet. Diese Eigenschaft macht sich auf jedem Wege geltend, der es dem Körper zuführt, selbst bei äusserlicher Anwendung. Die narkotische Wirkung der weissen Nieswurz gleicht nach den Versuchen an Thieren, welche Magendie, Gebhort, L. van Praag*) und Kölliker**) angestellt haben, der der Narcotica spinantia. 263

Letzterer gelangte zu folgenden Resultaten: Veratrin ist ein Excitans für die Medulla oblongata und das Rückenmark und erzeugt Tetanus, der sowohl für sich als auch auf Reizung sensibler Nerven auftritt, jedoch nicht lange anhält. Das Hirn wird erst nach dem Rückenmark afficirt, wenigstens nicht vorher; auf die Stämme der motorischen Nerven ist das Veratrin ohne Einfluss, lähmt jedoch äusserst schnell die quergestreiften Muskeln, welche es starr macht; dasselbe ist am Herzen der Fall.

Der wichtigste Bestandtheil der Rad. Veratri alb. ist das Veratrin, für welches Merk die Formel: $C_{64} H_{52} N_2 O_{16}$ angiebt; nach demselben ist das Veratrin nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, amorph, sondern krystallisationsfähig, kaum in Wasser, leicht in Alkohol löslich; auch Chloroform löst dasselbe leicht (nach Pettenkofer lösen 100 Thle. 58,49 Thle. Veratrin); schon die geringste Menge erregt in die Nase gebracht heftiges Niesen (Unterschied von Colchicin).

Das von Simon entdeckte Jervin, eine N-haltige Pflanzenbase, findet sich gleichfalls in dieser Wurzel, doch sind über die Wirkung desselben, wie der wahrscheinlich auch darin enthaltenen, von Merk im Sabadillsamen nachgewiesenen Veratrinsäure keine Erfahrungen bekannt.

Die Vergiftungsdose ist gering, doch noch nicht mit Sicherheit festgestellt: van Helmont hält einen Scrupel des Pulvers der Nieswurzel für eine tödtliche Gabe für den Menschen; Quarrier sah von 1 bis $1^1/_2$ Drachmen des Tags wohl gefährliche, doch keine tödtliche Wirkung. Nach Schabel wirken drei Gran des Extracts, Katzen in die Nase gebracht, tödtlich. Turnbull weist nach, dass $^1/_4$ Gran Veratrin eine für den Menschen ge-

*) Virchow's Archiv, 1854, Bd. VII, Hft. 2.
**) Ebendaselbst, 1856, Bd. X, S. 257.

fährliche Dose sei; doch gab Forke diese Dose dreimal im Tage. Dass diese Gabe zu hoch ist, geht aus den Thierproben von Taylor, van Praag und Anderen hervor, welche fanden, dass junge Katzen, Hunde, Kaninchen, kleine Vögel etc. durch viel weniger als einen Gran getödtet werden. Hierbei ist nur zu berücksichtigen, dass das käufliche Veratrin gewöhnlich viel Harz und Sabadillin enthält und dass bei der Anwendung die Wirkung natürlich von der grösseren oder minderen Reinheit abhängt.

Symptome.

264 Ausser den bei Colchicum (§. 257) bereits erwähnten Symptomen kommen hier noch folgende in Betracht: Schwellung, Zittern und Steifheit der Zunge, Kopfschmerz, Betäubung, Herzklopfen, intermittirender Puls, Ohnmacht oder Gefühllosigkeit, Zittern der Glieder, selbst Convulsionen (bei Thieren in Form von Cholera oder Tetanus).

In die Nase gebracht entsteht, besonders durch das Veratrin, heftiges und lange, selbst bis zu vier Stunden, anhaltendes Niesen, welches je nach Umständen Hernien, Epistaxis, Apoplexie, Metrorrhagie, Abortus bewirken kann; eingeathmet erregt es starken Husten und Dyspnoe, in das Auge gebracht Thränenfluss und Entzündung der Bindehaut.

Bezüglich der Dauer einer Vergiftung wird ein Fall erwähnt, wo der Tod auf Veratrin nach 12 Stunden eintrat; Hunde sah man nach 4 bis 12 Minuten paralytisch zu Grunde gehen; auch bei Kaninchen beobachtete van Hasselt starke Lähmungserscheinungen und lange dauernde Kaubewegungen, selbst nach äusserlicher Application von nur einem Gran.

Kennzeichen und Reactionen.

265 Die weisse Nieswurz besteht aus schwarzgrauen, konischen, am oberen dickeren Ende mit den kurzen häutigen Blattbasen versehenen, zuweilen mehrköpfigen Stücken, deren Nebenwurzeln gewöhnlich entfernt sind. Sie besitzen ein festes Gewebe und zeigen auf dem Querschnitte zwei Schichten, welche durch einen dunklen Cambialstreifen getrennt sind und von welchen die innerste breiter und dunkler gefärbt ist *). Der Geruch fehlt, der Geschmack ist bitter, scharf und hinterlässt anhaltendes Kratzen im Schlunde.

*) Ueber den mikroskop. Bau vergl. Henkel, Grundriss der Pharmacognosie, Leipzig b. Wigand.

Das Veratrin ist geruchlos, von scharfem, wenig bitterem Geschmack; als besondere Reactionen desselben kennt man: In concentrirte SO^3 (rauchende) gestreut, färbt sich reines V. sogleich blutroth, in englischer SO^3 erst gelb und dann roth; NO^5 färbt dasselbe erst schmutzig, dann rein gelb; Chlor färbt die Lösung des salzsauren V. gelblich, später erfolgt ein weisser Niederschlag; die mit Cl gesättigte Flüssigkeit giebt verdunstet einen schmutziggelben, mit SO^3 sich blutroth färbenden Niederschlag. Rhodankalium bewirkt in nicht zu sehr verdünnten Lösungen einen weissen Niederschlag, ausserdem nur eine Trübung.

Als physiologische Reaction kann die eigenthümliche Wirkung des Veratrins auf die Haut (Gefühl von Jucken, Stechen, Brennen) und auf die Schleimhaut der Nase und des Auges (Niesen, vermehrte Thränensecretion) dienen.

Behandlung.

266 Diese beruht auf allgemeinen Regeln: als chemische Antidota können die Gerbsäure und Aqua jodata der Analogie mit anderen Stoffen nach versucht werden. Erstere hat nur geringe Verwandtschaft zum Veratrin, welche jedoch nach Schneider durch Zusatz von etwas Salzsäure erhöht wird. Schabel gab jedoch ein Infusum von Galläpfeln zugleich mit Tinctura Veratri Thieren, ohne dass dadurch die tödtliche Wirkung aufgehoben wurde.

Wurde Veratrin oder das Pulver der Wurzel in die Nase gebracht, so können obige Stoffe als Einspritzung angewendet werden.

Als dynamische Gegenmittel werden Kaffee, Pflanzensäuren, kleine Opiumdosen (Laudanum liquid.), Kamphor, Wein etc. pro re nata empfohlen.

Leichenbefund.

267 Da die Entzündungs- und hämorrhagischen Erscheinungen in den verschiedenen Organen minder stark ausgeprägt erscheinen, als bei Colchicum, bei Thieren sogar ganz fehlen können, liefert die pathologisch-anatomische Untersuchung wenig Anhaltspunkte; ebenso die gerichtlich-chemische. Dennoch gehört das Veratrin zu denjenigen Alkaloïden, welche theils durch ihre chemischen, theils vermöge ihrer physiologischen Reactionen leicht in der Leiche oder den Contentis nachgewiesen werden können.

3. Sabadilla officinalis Brandt.

(Synonyme: Veratrum officinale Schlechtd., Asagraea officinalis Lindl., Helonias officinalis Don., Schoenscaulon officinale Asa Gray.)

268 Die an der Bauchnaht zu dreien verwachsenen Balgkapseln von blassbräunlicher Farbe sind an der Naht meist offen und enthalten gewöhnlich zwei bis vier eckige, runzlige, von einer braunschwarzen Samenschale umgebene, Mausekoth ähnliche Samen von sehr scharfem und bitterem Geschmack, welche schon seit langer Zeit häufige Verwendung als Volksmittel gegen Kopfläuse und andere Parasiten finden, woher auch der Name „Läusesamen". Sie sind auch in mehreren Pharmakopoeen aufgenommen und machen einen Bestandtheil des Unguentum ad pediculos aus.

Diese äusserliche Anwendung ist keine gefahrlose; erstens ist dadurch Veranlassung zu Verwechslung mit anderen im Handverkauf gehenden Pulvern, schon in den Apotheken selbst, gegeben. (So giebt van Hasselt einen Fall an, der ihm und Dr. Broers selbst vorkam, wo Pulv. sabadillae für Wurmsamenpulver (!) abgegeben wurde.) Zweitens besteht an einigen Orten der Gebrauch, Auszüge mit Branntwein aus den Samen gegen Kopfläuse anzuwenden, welche dann leicht mit Liqueur verwechselt werden können, besonders von Kindern.

Ausserdem hat man auf Anwendung des Pulvers oder der Auszüge des Samens gegen Kopfläuse, besonders bei Vorhandensein wunder Stellen, gefährliche, mitunter tödtliche Vergiftungserscheinungen auftreten sehen, wobei Betäubung, Delirien, Convulsionen beobachtet wurden.

Im Uebrigen wird die Wirkung dieser Samen mit der der Radix hellebori albi gleichgestellt, soll jedoch noch energischer sein. Der wichtigste Bestandtheil dieser Pflanze ist gleichfalls das Veratrin, von welchem sie gegen $^1/_2$ Procent. enthält. Couërbe fand ferner noch darin das Sabadillin, $C_{20}H_{18}NO^5$, ein in farblosen, sechsseitigen Säulen krystallisirendes, sehr scharfes Alkaloïd, welches sich wesentlich dadurch von dem Veratrin unterscheidet, dass es in kochendem Wasser löslich ist. Ueber die physiologische Wirkung desselben ist nichts Genaueres bekannt, ebensowenig ob auch die Sabadillsäure Pelletier's und Caventou's und die Cevadinsäure Couërbe's sich an der Wirkung betheiligen.

Zweites Kapitel.

Gramineae.

Die Familie der „Gräser“ enthält nur wenige notorisch giftige Pflanzen, von welchen bei uns nur eine einzige vorkommt, nämlich: Lolium temulentum L., der Taumellolch; auch die Wurzeln und Samen einiger Bromus-Arten *), wie B. secalinus L., B. mollis L. und andere in- und ausländische Species, welche scharfe ätherische Oele enthalten und purgirende Eigenschaften besitzen, sind nach Loudon, Merat und Anderen verdächtig. Eine Graspflanze Südamerikas, vorzüglich in Lima und Quito vorkommend, die Festuca quadridentata H. u. B., wird gleichfalls den Mittheilungen Humboldt's und Frezier's nach als giftig, besonders für Thiere, betrachtet. Die Abkochung der Aehren soll ähnlich dem Lolium wirken, was jedoch nach Micquel nicht sicher nachgewiesen ist. Arundo Donax L. soll zuweilen äusserlich schädlich wirken, ähnlich dem Rhus toxicodendron. 269

Pathologisch kann sich noch ein giftiger Pilz aus dem Fruchtknoten mehrerer Gräser entwickeln, nämlich das Mutterkorn, Secale cornutum.

1. Lolium temulentum. Linn.

Der Taumellolch kommt, besonders in feuchten Jahren, häufig auf Kornfeldern, noch öfter auf Haferfeldern vor. Die Samen sind schon in alten Zeiten als giftig bekannt gewesen, wenn auch diese Eigenschaft nicht in besonders hohem Grade vorhanden ist und erst dann sich bemerkbar machen soll, wenn wenigstens die Hälfte oder $^1/_4$ des Mehls aus Lolium-Samen besteht. 270

Schon Virgil spricht von „Lolium infelix“ und auch die Bezeichnung in fast allen Sprachen deutet auf das Bekanntsein betäubender Eigenschaften, welche noch ausserdem die Versuche an Thieren, Selbstproben und Beobachtungen von Chevallier, Clabaud, Cordier, Gallet, Gaspard, Haller, Richard, Rivière, Sarazin, Schneider, Seeger, Verga, Wagner, Wittstein, Zippenfeld und Anderen bestätigen. Andere, wie Hertwig,

*) B. purgans, welcher auch zuweilen als schädlich aufgeführt wird, hat seine Bezeichnung nur daher, dass er zu Besen verwendet wird.

Lindley, Nees von Esenbeck und Ebermayer halten jedoch die giftigen Eigenschaften dieser Pflanze für nicht bewiesen oder wenigstens für übertrieben, jedoch mit Unrecht. Nach Nicolaï wurde schon vor vielen Jahren in Dänemark die Ausrottung dieses Unkrautes befohlen.

Ursachen.

271 Ausser technischem Missbrauch, welcher von Destillateuren und Brauern mit dem Samen gemacht werden kann, um geistige Getränke und Bier berauschender herzustellen, ist der zufällige ökonomische Gebrauch die häufigste Veranlassung zu Vergiftungen, wie dies schon öfter durch den Genuss von Haferbrod und überhaupt solchen Speisen, denen diese Samen beigemengt waren, vorkam. Beispiele werden aus Deutschland, England, Frankreich gemeldet, wo in öffentlichen Anstalten, Gefängnissen, Armenschulen wie zu Beninghausen, Freiburg, Giromagny, Keulan, Sheffield, Algier zufolge einer Vergiftung mitunter 50 bis 80 Personen erkrankten.

Nach Nebel können Wachteln eine schädliche Speise werden, wenn sie solche Samen gefressen haben; auf diese und andere Vögel soll derselbe wenig nachtheilig wirken, mehr dagegen auf Fische, Hunde und selbst Pferde.

Bestandtheile und Wirkung.

272 Der Taumellolch gehört, wie schon sein Name ausdrückt, zu den narkotischen Giften; die Wirkung ist nicht allein auf das Gehirn, sondern besonders auf das Rückenmark gerichtet, wobei Einige eine irritirende Nebenwirkung annehmen.

Der wirksame Bestandtheil der Samen ist wahrscheinlich das von Bley dargestellte, krystallinische oder harzähnliche Loliin, welches wahrscheinlich mit der von Muratori dargestellten „Lolchsäure“ identisch ist, jedoch noch nicht näher bekannt. Während Gmelin behauptet, dass die giftigen Eigenschaften dieser Samen sich erst beim Backen des Brodes entwickeln, fand Parmentier das Gegentheil, und auch Cordier will bei einer Selbstprüfung mit zwei Unzen aus Lolium-Samen bereiteten Brodes keine auffallende Wirkung gefunden haben; dagegen wohl Gaspard und Wittstein bei $1^1/_2$ bis 3 Unzen solchen Brodes.

Symptome.

273 Ausser den ausnahmsweise auftretenden Symptomen von Magenschmerzen, Emesis, Catharsis, Strangurie bestehen die Haupterschei-

nungen darin, dass vor Allem eine eigenthümliche Trunkenheit die Betroffenen ergreift; erst zeigt sich Schwindel, Ohrensausen, Verminderung des Sehvermögens, selbst vorübergehende Blindheit mit heftigen Kopfschmerzen; dann folgt Zittern der Zunge und der Gliedmaassen mit Athembeschwerden, zuletzt treten Delirien ein, allgemeine Betäubung und Schlafsucht.

Tödtlicher Ausgang ist sehr selten und es sind unter vielen Fällen nur drei beiläufig beschrieben *).

Ueber den Leichenbefund ist nichts bekannt; Gallet will bei Pferden Enteritis gesehen haben.

Erkennungsmittel.

274 Von den botanischen Kennzeichen dieser zur Triandria Monogynia Linn. gehörigen Graspflanze ist keines besonders auffallend; die Früchte sind längliche, linienförmige Balgfrüchte, kleiner als die des Hafers oder Roggens, hellbraun, glänzend, von bitterlichem Geschmack, auf dem Querschnitte hellgrün. Ein durch Digestion mit Weingeist bereiteter Auszug aus diesen Früchten oder dem Mehle derselben besitzt eine hellgrüne Farbe, ein solcher von Weizen oder Roggen eine gelbe. Ruspini, Rivière, Braconnot, Muratori, Bley und Wittstein haben nach den wirksamen Bestandtheilen geforscht, doch sind die Untersuchungen noch nicht als abgeschlossen zu betrachten.

Brod, welches Lolium enthält, hat angeblich ein schlechtes Aussehen, unangenehmen Geruch, dunklere Farbe, bittersüssen, scharfen (selbst pfefferartigen?) Geschmack.

2. Arundo Donax. Linn.

275 Das Pfahlrohr, welches in der Provence in Frankreich behufs der Tau-Fabrikation häufig gezogen wird, soll nach den von Michel 1846 gemachten, freilich einzeln stehenden, Mittheilungen unter gewissen Verhältnissen eine giftige Wirkung äussern.

Diese Pflanze bedeckt sich beim Verdorren mit einem sehr scharfen, süssschmeckenden Stoff, welcher die damit Umgehenden auf verschiedene Weise benachtheiligen kann. Auf weiche Hautstellen, besonders des Gesichtes und der Hände gebracht, soll dieser Stoff eine Dermatitis toxica, ähnlich einer Erysipelas hervorbringen,

---

*) Brandt, Phoebus und Ratzenburg, Giftgewächse, und Sobernheim's Toxikologie.

welche zuweilen sich zu monströser Anschwellung dieser Theile bei gleichzeitigem Entzündungsfieber steigern kann.

Ebenso soll beim Einathmen dieses Stoffes eine entzündliche Affection der Luftwege mit Husten und Dyspnöe wahrgenommen und Magen und Darmcanal ergriffen werden. Als eigenthümliche Nebenerscheinung wird noch Satyriasis und Nymphomanie angegeben. Von vier mitgetheilten Fällen endigte einer tödlich.

Die Behandlung war symptomatisch; gegen das Ergriffensein der äusseren Haut zeigten sich laue Bäder und Einreibung mit Linimentum camphoratum cum laudano vortheilhaft. Prophylactische Maassregeln, wie Bedeckung des Mundes und der Nase, des ganzen Gesichtes und der Hände werden besonders empfohlen.

Michel nennt den hier wirkenden Stoff, wahrscheinlich fälschlich, eine Art von Pollen; van Hasselt vermuthet, dass derselbe nichts Anderes sei, als eine Art Staubpilz, vielleicht Gymnosporium Arundinis Corda.

3. Secale cornutum.

276 Das Mutterkorn (Hahnensporn, Seigle ergoté, Ergot of rye) ist das giftige Product einer pathologischen Veränderung des Fruchtknotens verschiedener Gramineen (Secale cereale, welches allein das medicinisch angewendete Mutterkorn liefert, Triticum, Hordeum, Avena, Oryza, Milium, Zea, Holcus etc.), einiger Cyperaceen (Carex, Scirpus, Cyperus) und wahrscheinlich noch einiger Palmen. Dasselbe ist zu betrachten als das Mycelium eines Pilzes, welcher Sclerotium clavus Dec. oder Spermoedia clavus Fries genannt wurde; was Leveille als Sphacelia segetum (Ergotaetia abortifaciens Queck.) bezeichnet, ist als das erste Stadium der Entwickelung dieses Pilzes zu betrachten, ein flockiges Gewebe, welches zu einer weisslichen Masse sich gestaltend, zur Bildung der sogenannten männlichen Organe dient. Ob die sich erst im Frühjahr nach dem Eingraben in feuchte Erde, aus dem im Sommer gesammelten Mutterkorn bildenden, kleinen, rothen Pilze, von Tulasne „Claviceps purpurea“ (Cordiceps purpurea Fries, Kentrosporium Wallr.) genannt, wirklich als die dritte Entwickelungsphase dieses Pilzes selbst zu betrachten seien, ist noch nicht erwiesen *).

---

*) Näheres über die Entwickelung findet sich Neues Jahrb. f. prakt. Pharm. Bd. VI, S. 269 und Botanische Zeit. Bd. XVI, S. 97.

Ursachen.

277 **Absichtliche** verbrecherische **Mutterkorn-Vergiftung** ist nur in Fällen vorgekommen, wo dieses Mittel zur Erzielung von Abortus heimlich genommen oder gegeben wurde. Zufällige Vergiftung wurde schon öfter beobachtet, veranlasst theils durch ökonomischen, theils durch medicinischen Gebrauch.

Oekonomische Vergiftung; seit dem 16. Jahrhundert schon und auch früher wurde das Auftreten eigener Epidemieen unter dem Volke (*morbi cereales*), entstanden durch Beimengung von Mutterkorn zu dem Brode oder Mehle, beobachtet, besonders zu Zeiten der Theuerung der Lebensmittel. Auch noch in der neueren Zeit kamen derartige Fälle, wenn auch nicht in solcher Ausdehnung wie früher vor.

Ausser einigen früheren Angaben datiren die ersten genaueren von solchen Epidemieen von 1500; seitdem wurde besonders Frankreich (Departement Sologne, Isère, Orleans) heimgesucht, auch einige Gegenden Deutschlands (Schlesien, Hessen, Sachsen, Preussen); ferner Böhmen und die Schweiz (Luzern, Zürich), Schweden, Dänemark, Belgien (Hennegau), weniger Nordholland und England, obgleich Latham angiebt, dass die Bildung des Mutterkorns häufiger als früher dort vorkomme.

Spätere Mittheilungen über mehr sporadisches Auftreten der Morbi cereales (besonders der Gangrän) stammen von Janson 1814, von N. N. aus Lyon von 1818, von Wagner aus Berlin 1831, von Sovet 1840, von Aschoff und Plätschke 1841, von Bonjean 1844, von Ungefug in Darkehmen 1845, von Nuttal aus Dublin 1847, von Puchstein aus Preussen und Levin aus Schweden 1853, von Maisonneuve aus Paris 1854, von Barrier aus Lyon 1855 etc.

Die unter dem Korne vorkommende Menge Mutterkorn wird verschieden angegeben; von Taube zu $1/8$, von Wagner zu $1/5$, von Noel zu $1/4$, von Tessier zu $1/3$, und von Werner selbst zuweilen zu $1/2$.

Medicinische Vergiftung. Durch übertriebene oder unzeitige Darreichung des Mutterkorns an Schwangere scheinen schon gefährliche, selbst tödtliche Zufälle, sowohl für die Mutter als auch für die Frucht verursacht worden zu sein. In einigen Gegenden sogar so häufig, dass Maassregeln von Seiten der Behörden gegen derartige Missbräuche ergriffen werden mussten.

Aus den Sterbelisten will man gesehen haben, dass seit Einführung des Mutterkorns in die Medicin die Anzahl der todgebornen Kinder auffallend zugenommen habe. Ramsbotham und Hofmann fanden auch bei einer statistischen Vergleichung der auf künstliche Weise hervorgebrachten Frühgeburten, entweder durch Eihautstich oder Mutterkorn, dass nach der letzten Methode mehr todte Kinder zur Welt kommen oder wenigstens lebende bald sterben. Dennoch ist die von Hosack vorgeschlagene Bezeichnung des Mutterkornpulvers „pulvis ad mortem“ statt „pulvis ad partum“ sehr übertrieben, was namentlich die Erfahrungen Scanzoni's ergeben, und dürfte die grosse

Anzahl derartiger Geburten todter Kinder oft anderen Ursachen zuzuschreiben sein.

Wirkung und Bestandtheile.

278 Das Mutterkorn gehört nicht zu den sehr starken Giften, sondern es sind stets grosse Gaben oder lang andauernder Gebrauch nöthig, um schädliche Wirkung auf den Menschen hervorzurufen. Dennoch ist es auch giftig für die meisten Thierklassen; am wenigsten scheinen die Wiederkäuer davon zu leiden, auch sind Kaninchen nach van Hasselt nicht sehr empfindlich dagegen.

Die Wirkung ist eine gemischte; die irritirende Wirkung auf den Darmcanal ist nicht sehr kräftig; die narkotische erstreckt sich besonders auf das Rückenmark und das Gefässsystem, secundär auf den Sympathicus.

(Die Wirkung auf das Gefässsystem erklärt Mialhe durch Gerinnung des Blutes, Sovet mehr indirect durch Contraction der Capillare und Barrier durch Arteriitis.)

Ueber die giftigen Bestandtheile ist man noch nicht völlig klar; früher betrachtete man als den wichtigsten das Ergotin Wiggers', ein braunrothes, amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches gegen 1,25 Proc. des Mutterkorns ausmacht und durch Ausziehen mit kochendem Alkohol aus dem vorher mittelst Aether vom fetten Oele befreiten Mutterkorn gewonnen wird. Obgleich dieser Stoff als „scharf" giftig beschrieben wurde, fanden spätere Versuche, dass dasselbe, frei von anderen Beimengungen, wirkungslos sei. Dieses Ergotin ist jedoch nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen wässerig-alkoholischen Extract Bonjean's, welches unter demselben Namen in der Medicin eingeführt ist und alle den ärztlichen Zwecken dienende Bestandtheile und Eigenschaften des Mutterkorns besitzt.

Andere hielten das fette Oel des Mutterkorns (ca. 35 Proc.) für das giftige Princip, wie Bonjean, Wright, Hooker, Boudet; Parola und später Millet fanden jedoch ein ganz harzfreies Oel wirkungslos, Legrip dasselbe bei einem harzhaltigen; Pereira und Orfila konnten sich gleichfalls nicht von der giftigen Wirkung des Oeles überzeugen; auch meine eigenen Versuche an Hunden und Kaninchen mit Gaben bis zu zwei Unzen liessen durchaus keine schädliche Einwirkung erkennen. In der letzten Zeit hat man sein Augenmerk auf das von Winkler nachgewiesene Secalin gerichtet, welches bei der Destillation mit Aetzkali Propylamin (Trimethylamin) liefert. Schon Wright hatte bemerkt, dass das Oel des Mutterkorns einen

harzartigen Stoff enthalte und beim Erhitzen in verschlossenen Räumen einen flüchtigen Körper entwickele, welcher sowohl bei Menschen als Thieren Vergiftungserscheinungen hervorrufe. Doch fehlen genaue toxikologische Untersuchungen mit diesem Stoffe.

Andere weniger wichtige Bestandtheile des Mutterkorns sind: Rother, stickstoff- und eisenhaltiger Farbstoff, nicht giftig; ferner: schwammartige Substanz, Cerin, Cellulose, eine eigenthümliche, schon von Wiggers gefundene, neuerdings von Mitscherlich als Mycose bezeichnete Zuckerart; Winkler will dann noch eine eigenthümliche Säure, „Ergotinsäure", gefunden haben.

Auch die Zeit der Einsammlung des Mutterkorns ist auf die Wirkung von grossem Einfluss und es hat sich herausgestellt, dass dasselbe, vor der völligen Reife des Roggens gesammelt, am kräftigsten wirkt. Bonjean und Leveillé fanden dasselbe in unreifem Zustande wirkungslos; überreifes oder nach der Kornernte gesammeltes verliert nach Kluge und Wichmann an Kraft. Nach Pluskal sollen sogar Bauernkinder es nach dieser Zeit in Oesterreich unter dem Namen „Johannisbrod" ohne Nachtheil geniessen, was jedoch sehr unwahrscheinlich ist. Jedenfalls hat auch der Boden und die Witterung Einfluss auf die Kraft des Mutterkorns, wie auch eine zweckmässige Aufbewahrung sehr nothwendig ist für die Erhaltung einer sicheren und kräftigen Wirkung.

Retzius, Patze, Tessier und besonders Bonjean fanden auch, dass ein dem Processe der Brotbereitung ausgesetztes Mutterkorn schwächer wirkt, als das gewöhnliche. So bewirkte Roggenbrod, welches viel Mutterkorn enthielt, bei vier Personen, welche in drei Tagen $2\frac{1}{2}$ Pfund genossen hatten, nur vorübergehende Erscheinungen, während eine gleiche Menge im ungebackenen Zustande sicher lebensgefährliche Wirkungen hervorgebracht hätte.

Acute Vergiftung mit Mutterkorn.

Eine solche kann, einigen Beobachtungen an Gebährenden wie auch verschiedenen Versuchen zufolge, ausnahmsweise schon nach dem Gebrauche von zwei Drachmen des Pulvers pro dosi auftreten. Die Hauptsymptome einer solchen sind: Speichelfluss, Trockenheit im Halse, Würgen und Erbrechen, zuweilen auch Bauchschmerzen und Diarrhöe, Schwindel, Kopfschmerz mit Minderung des Sehvermögens, gewöhnlich mit Pupillenerweiterung (obgleich in den meisten Fällen Mydriasis beobachtet wird, so sahen Comperat, Evers und Andere bei der Anwendung des Mutterkorns als Schnupfpulver auch Myosis entstehen); ferner Nasenbluten, Schwäche der Glieder, besonders der unteren, zuweilen mit Verlangsamung des

279

Pulses, oft um 20 Schläge, dann Stumpfsinn, Schlafsucht, Verlust des Bewusstseins, Harnverhaltung etc.

Hierüber sind besonders die Beobachtungen von Hartwig, Lorinser, Patze, Parola, See, Dietz, Arnal, Vickel und die neueren von Arpi zu vergleichen. Versuche an Thieren von Bonjean, Wiggers, Wright und Anderen bestätigen dieselben. Dabei wurde stets eine übereinstimmende Reihe von Erscheinungen wahrgenommen, jedoch meist erst nach höheren Gaben; schliesslich traten Krämpfe oder Verlust des Gefühls und der Bewegung ein, dann tödtliches Coma. Strahler konnte bei Hunden, van Hasselt bei Kaninchen, selbst bei grossen Dosen der ätherischen und alkoholischen Extracte (zu 1 Scrupel bis 1/2 Drachme, selbst mehr) keine acute Intoxikation hervorbringen, wenigstens keine tödtliche.

Bouchardat giebt einen Fall von acuter Vergiftung mit tödtlichem Ausgang an. Doch sollen in Folge zu grosser Dosen oder bei Contraindication des Mutterkorns als wehenbeförderndes Mittel schon lethale Zufälle von Eclampsie, Incarceratio placentae, Metrorrhagie, selbst Uterus-Ruptur eingetreten sein, wie solches von Armstrong, Bischoff, Delmas und Anderen wahrscheinlich bei vorhandenen Beckenfehlern oder abnormen Lagen des Kindes beobachtet wurde.

Die Convulsionen, apoplectischen Zufälle, Scheintod, welche zuweilen bei Neugebornen nach vorhergegangener Anwendung des Mutterkorns sich einstellen und mit der Bezeichnung „Ergotismus neonatorum“ belegt wurden, scheinen allerdings einer directen, durch dieses Mittel entstandenen Narkose zugeschrieben werden zu müssen.

Dieser Ansicht sind besonders Anderson, Beatty, Danyau, Hardy und Hooker und es ist dies in so ferne durchaus nicht befremdend, als Kinder überhaupt sehr empfindlich gegen Narcotica sind und auch der Uebergang des wirksamen Stoffes des Mutterkorns von der Mutter in die Frucht sehr wahrscheinlich ist. Wenigstens haben Auscultationen des Uterus schon schnell nach der Darreichung dieses Mittels Intermission des Herzschlags, bei belangreicher Herabsetzung des Pulses, in einem Falle von 140 auf 80, selbst auf 50 Schläge, ergeben. Andere, wie West, läugnen die giftige Wirkung auf den Foetus und erklären diese Erscheinungen von Cirkulationsstörungen oder Asphyxie einfach durch die mechanische Verhinderung der Placentarcirkulation durch die starke Contraction des Uterus.

Chronische Vergiftung mit Mutterkorn.

280 Diese entsteht erst bei lange anhaltendem Gebrauche oder bei sehr hohen Dosen des Mutterkorns und ist, wenn einmal zum Ausbruch gelangt, viel gefährlicher, als die acute.

Obgleich das selbständige Bestehen dieser Vergiftung, als eine eigene Dyscrasia toxica, in Zweifel gezogen wird und die beschrie-

benen Epidemieen verschiedenen anderen Einwirkungen zugeschrieben werden, sprechen dennoch mehr Beweise für, als gegen das Bestehen dieser Form.

So haben Viele die Samen von anderen Pflanzen, welche in den Cerealien vorkommen können, statt des Mutterkorns, als Veranlassung der Vergiftung beschuldigt, wie z. B. von Lolium temulentum, Bromus-Arten, Ervum ervillia, Lathyrus cicera, Agrostemma Githago, Melampyrum arvense, Nigella sativa, Adonis-, Convolvulus-, Ranunculus-Arten, auch Uredo sitophila, besonders aber die Samen von Raphanus raphanistrum, nach welcher letzteren Pflanze Linné selbst den Namen „Raphania" für Ergotismus wählte. Doch wurden einige dieser Pflanzen bei Prüfungen an Thieren unschädlich befunden, wie besonders die Samen der letzteren, während andere eine ganz abweichende (bald mehr scharf irritirende, bald mehr narkotische) Wirkung zeigten, und nie diesen specifischen Symptomencomplex, wie bei dem Mutterkorn selbst. Einige schreiben diese Epidemieen dem Genusse unreifen Korns zu (Bouvier, Roussel), Andere verdorbenem Mehl (Parmentier, Pluskal); Andere lassen das Mutterkorn ganz aus dem Spiele und bringen diese Krankheiten auf Rechnung bis jetzt unbekannter kosmischer und tellurischer Einflüsse (Boucher, Ryan), wobei man als Beweise für letztere Ansicht angiebt, dass einige Selbstproben von Reimann und Anderen mit Secale cornutum keinen Ergotismus zu Stande brachten, was jedoch deshalb nur als geringer Beweis betrachtet werden kann, weil alles bei dieser Krankheit von der Grösse der Gabe, dem täglichen Gebrauch etc., abhängt, was bei solchen Versuchen nicht berücksichtigt worden zu sein scheint.

Diese Vergiftungsform ist seit lange unter verschiedenen Namen bekannt, als: Morbus cerealis, Raphania, doch besonders als Ergotismus, welcher wieder in zwei Hauptformen zerfällt, nämlich in Ergotismus convulsivus und Ergotismus gangraenosus. Bei einigen Epidemieen wird bald mehr die eine, bald mehr die andere Form wahrgenommen, obwohl beide Formen sich gegenseitig nicht völlig ausschliessen und vielleicht gewissermaassen durch das Klima bedingt werden. Auch hat Fuchs die Bemerkung gemacht, dass die erstere Form mehr im Norden (Schweden, Dänemark, Deutschland) vorkommt, während die zweite mehr in südlichen Ländern (Belgien, Frankreich, Schweiz) auftritt.

Bei einigen Epidemieen war die Sterblichkeit gering, bei anderen sehr beträchtlich, besonders bei Kindern, mit Ausnahme der Säuglinge. So sollen im Jahre 994 im südlichen Frankreich gegen 40,000 Menschen dieser Vergiftung erlegen sein (?); 1590 starben in der Provinz Sologne mehr als 8000 Personen. Dort und in Böhmen wurden nur wenige hergestellt und es stellte sich das Mortalitätsverhältniss auf 60, bei der gangränösen Form selbst auf 90 Proc. Be anderen Epidemieen scheint das Verhältniss, besonders bei der convulsiven Form, nicht 6 bis 12 Proc. überschritten zu haben.

Die Beobachtung, dass Säuglinge weniger ergriffen werden, spricht sehr dafür, dass diese Krankheit von schlechter Ernährung abhängt, aber auch dafür, dass das giftige Agens nicht in die Milch übergeht.

Der tödtliche Ausgang erfolgte nur selten rasch, in einigen Tagen; häufiger, besonders bei der gangränösen Form, nach Wochen oder Monaten.

Ergotismus convulsivus.

281 Diese Form, die eigentliche „Kriebelkrankheit", auch Convulsio cerealis genannt, soll beginnen mit Speichelfluss, Heisshunger (welcher in Form von Famis canina bis in die letzte Krankheitsperiode andauern kann), Magen- und Bauchschmerzen, Ekel, Erbrechen, Schwindel, Schwere des Kopfes, Schlaflosigkeit, eigenthümliches Frösteln, auf welches ein pathognomonisches Jucken und Brennen der Haut folgt, mit Kriebeln oder Ameisenlaufen und einem Gefühl von Schwäche in den Gliedern, besonders an den Fingern und Zehen, zuweilen auch am Rumpfe, selbst in der Zunge. Allmälig entstehen ausserordentlich peinliche Krämpfe, besonders in Händen und Füssen, welche sich zuweilen bis zu Trismus und Tetanus steigern oder auch mit Convulsionen, ähnlich den epileptischen, abwechseln. Letztere Erscheinungen stellen sich nach Zwischenräumen von 2 bis 24 Stunden ein.

Der Tod tritt mitunter schnell ein, und dann durch Paralyse oder später unter hydropischen oder hectischen Erscheinungen.

Bei rascher Veränderung der Nahrung und energischer Behandlung kann zuweilen Herstellung erfolgen, manchmal nach Ausbruch kritischer Hautausschläge oder unter Bildung von Abscessen und Furunkeln.

Als Folgeerscheinungen wurden allgemeine Abmagerung, Geistesschwäche, Amaurose und Lähmung der Glieder beobachtet.

Anmerkung. Einige wollen bemerkt haben, dass diese Form der Kriebelkrankheit etwas Uebereinstimmendes mit den seit 1828 in Frankreich und Belgien dann und wann beobachteten Epidemieen der sogenannten Acrodynie habe, deren eigentliches aetiologisches Moment noch nicht bekannt ist, welche gewöhnlich mit einem eigenthümlichen Hautausschlage einhergeht und deshalb und auch in anderer Hinsicht mehr mit der folgenden Form Aehnlichkeit hat. (Vergl. Rayer, Traité des maladies de la peau.)

Ergotismus gangraenosus.

282 Diese Form ist die bösartigste, deren specifischer Ursprung, mehr noch als bei der vorigen, vorzüglich durch verschiedene Beobachtungen über allen Zweifel fest steht.

Zuweilen nach den im vorigen Paragraphen aufgeführten Vorläufern, besonders gastrischer Natur, zuweilen auch ohne diese, doch immer sich durch einen kleinen, selbst unfühlbaren Puls ankündigend, treten brennende und ziehende, tiefsitzende Schmerzen in den unteren Extremitäten, zuerst in den Zehen, auf. Dabei wird die Haut gefühllos, eiskalt, es zeigen sich schmutzfarbene Flecken, zuweilen selbst Blasen darauf und später lässt sich an diesen Theilen eine eigene Art constitutioneller, meist trockner, brandiger Entartung erkennen, welche unter der Bezeichnung „Gangraena e secale cornuto, Sphacelus cerealis, Necrosis ustilaginea" allgemein bekannt und wahrscheinlich mit den in früheren Jahrhunderten als „Ignis sacer" oder „Ignis St. Antonii" beschriebenen Erscheinungen identisch ist.

Der betroffene Theil wird braun und schwarz, während der Brand von den Zehen aufwärts fortschreitet und sich nur schwierig und langsam eine Begränzung bildet. Dabei können die Zehen, der Unter- und selbst der Oberschenkel aus ihren Gelenken ohne Blutung abgestossen werden.

Alte französische Schriftsteller erzählen, „dass die Gliedmaassen zuweilen mit hörbarem Geräusche abfielen" („avec un craquement particulier"). Fuchs fand nach einem französischen Berichte, dass 1818 in Lyon in einem Hospitale von 40 an Ergotismus behandelten Patienten 3 das ganze Bein, 1 den ganzen Arm, 18 den Unterschenkel, 5 den Fuss verloren; man will selbst den Verlust aller Extremitäten bemerkt haben; Courhaut beschreibt einen solchen Fall von einem zehnjährigen Mädchen, welches darnach noch einige Tage lebte.

Dieser Art von Brand kann sogar die oberen Extremitäten, wie auch andere Körpertheile ergreifen, wie die Nase, die Ohren, die Brustdrüse und selbst die weiblichen Genitalien.

So theilt Reynaud einen Fall mit von Gangraena vulvae bei einer Frau, welche einige Tage lang gegen Metrorrhagie nur 15 Gran Secale cornutum täglich gebraucht haben soll (?); Mounsell berichtet einen ähnlichen Fall, jedoch nur von Gangrän der unteren Extremitäten bei einer Wöchnerinn, welche während der Geburt sehr hohe Dosen dieses Mittels genommen hatte; die Gangrän entstand schon am sechsten Tag nach der Entbindung; ähnliche Erscheinungen sah Levret bei einer Gebärenden nach Darreichung mehrerer Drachmen von Secale cornutum (?).

Die allgemeinen Schmerzen sind nicht beträchtlich und werden nur dann heftig, wenn sich die Gangrän noch auf den Rumpf fortsetzt, wie auch, wenn sich ein rasch verlaufendes, tödtliches, typhöses Fieber einstellt. Diese Erscheinungen werden auch durch das Mutterkorn von Zea Mais (Sclerotium Maydis) veranlasst; dieses, oder nach Roussel allein schon der häufige Genuss der unreifen Maiskörner, soll auch Pellagra erzeugen. Roulin machte in Columbien

die Beobachtung, dass durch dieses Mutterkorn bei Menschen das Ausfallen der Haare und Zähne, bei Thieren Atrophie des Horngewebes, verursacht wird. Eine in englisch Indien als Kornfrucht angebaute Holkus-Art kann auch eine Art Mutterkorn erzeugen, dessen Genuss Veranlassung zu Hautausschlägen, zum Ausfallen der Haare und Nägel giebt, welcher Zustand ähnlich dem durch Maismutterkorn veranlassten Pellagra sein und vom Volke mit dem Namen „Cak" bezeichnet werden soll (Brecchi).

Kennzeichen und Reactionen.

283 Das Mutterkorn stellt 6 bis 20''' lange, linienförmige, gewöhnlich etwas gekrümmte, an beiden Enden stumpfe, kornfruchtähnliche Bildungen dar, welche cylindrisch dreikantig und mit drei Längsfurchen versehen sind, aussen von violettschwarzer Farbe, auf dem Querschnitte weiss, gegen die Peripherie violett werdend. (Ueber die histologischen Verhältnisse siehe Henkel, Pharmakognosie, S. 7.)

Das Pulver hat eine graublaue Farbe, einen widerlichen, schwachen, bald ein zusammenschnürendes Gefühl im Halse erregenden Geschmack und einen eigenthümlichen, dumpfigen, besonders nach dem Befeuchten stärker hervortretenden häringsartigen Geruch.

Von Reagentien auf Mutterkorn sind folgende zu erwähnen:

1. Abkochen mit Wasser (saure Reaction und röthliche Farbe des Decocts).

2. Behandeln mit verdünnter Potaschenlösung oder Ammoniakflüssigkeit (karmoisinrothe, durch Erwärmen zunehmende Färbung, gewöhnlich unter starker Entwicklung des eigenthümlichen Geruchs. Zieht man das feuchte Magma mit Wasser aus und filtrirt, so soll man nach Christison, Taylor, den rothen Farbstoff mit NO_5 flockig niederschlagen können, was jedoch nicht immer der Fall ist.

Das reine fette Oel des Mutterkorns hat keinen, unreines einen schwach kratzenden Geschmack, wird beim Erhitzen schwärzlich und entwickelt dann einen tabacksähnlichen Geruch. Es gerinnt schon bei 25° C., ist leichter als Wasser, jedoch nicht darin löslich, besser in Alkohol, am leichtesten in Aether. Aus frischem Mutterkorn bereitet ist es farblos, aus altem, oder lange der Luft ausgesetzt, wird es bräunlich und scheidet beim Erwärmen einen braunrothen pulverigen Stoff ab (Wright).

Brod, welches Mutterkorn enthält, hat einen unangenehmen, ekelhaften Geschmack, hinterlässt ein anhaltendes Gefühl von Schärfe im Schlunde und zeigt violette Flecken oder Punkte.

Anleitung zur Untersuchung solchen Brodes gaben Laneau*) und Wittstein**). Das Verfahren Laneau's gründet sich auf die Löslichkeit des violetten Farbstoffs des Mutterkorns in alkalischen Flüssigkeiten, auf dessen rosenrothe Färbung durch Säuren und Wiederherstellung der ursprünglichen Farbe mit Alkalien. Derselbe rührt eine Probe des verdächtigen zuvor getrockneten, gepulverten und gesiebten Brodes oder des Mehles auf einem porzellanenen Teller mit einer Lösung von 1 Thl. Aetzkali in 200 Thln. Wasser mittelst eines Glasstabs zu einer weichen Paste an; nach zwei bis drei Minuten fügt er ein bis zwei Tropfen Salpetersäure von 16° zu, so dass die Säure schwach vorherrscht, und sättigt dann dieselbe wieder mit alkalischem Wasser. Enthält das Mehl viel Mutterkorn, so wird es durch das Alkali dunkelfarbiger, geht durch die Säure in Rosenroth über und nimmt durch den zweiten Alkalizusatz wieder die frühere Farbe an.

Wittstein übergiesst einfach das verdächtige Brod oder Mehl mit Kalilauge, wodurch selbst schon bei Gegenwart $^1/_{16}$ Mutterkorns in irgend einem Gebäcke oder Gemenge ein deutlicher Häringsgeruch sich entwickelt.

Behandlung der acuten Vergiftung.

284 Diese richtet sich nach allgemeinen Regeln; im Anfang, wenn kein spontanes Erbrechen oder Durchfall vorhanden, mache man vorsichtigen Gebrauch von Brech- und Abführmitteln; in der zweiten Periode reiche man zuerst Emollientia, Pflanzensäuren und kräftige Derivantien, dann aromatische oder flüchtige Reizmittel, Kaffe, Spirituosa, Ammoniakalien etc. Chemische Gegenmittel sind nicht bekannt, obgleich von Einigen die Gerbsäure dafür gehalten wird, welche allerdings einen Niederschlag in dem Auszuge des Mutterkorns hervorbringt. Andere haben die Aqua chlorata empfohlen, welche nach Phoebus das Ergotin (?) zersetzen sollte; vielleicht könnte auch die Aqua jodata von Vortheil sein.

Behandlung des Ergotismus.

285 Die erste und wichtigste Bedingung für die Behandlung ist Darreichung einer guten, nahrhaften Kost und Entfernung der schädlichen Nahrung; dann sorge man für die Entfernung möglicher Weise noch im Körper vorhandener Theile des Mutterkorns, erst durch Evacuantia, dann durch Diaphoretica und Diuretica.

---

*) Journ. de Pharm. d'Anvers, 1855 p. 91. — **) Wittstein's Vierteljahresschrift. Bd IV, S. 531; (l. c.)

Als dynamisches Gegenmittel bei beiden Formen dienen die Opium-Präparate, unter deren Einfluss die Circulation bethätigt, bei Krämpfen die Schmerzen gemindert, bei bereits vorhandener Gangrän sogar die Bildung einer Begränzung vermittelt werden kann. Man wendet dieselben in getheilten, jedoch nicht zu geringen Dosen an, drei bis vier Gran Opium den Tag über, zweistündlich 1/2 Gran. (Janson, Hufeland, Taube, Wagner; Maly giebt an, dass in Oesterreich ein anderes Sedativum, das Solanum nigrum, als ein Volksmittel im Gebrauche stehe.)

Blutentziehungen wurden nur selten mit Vortheil angewendet; dennoch sollen blutige Schröpfköpfe in der Gegend der am meisten ergriffenen Theile und längs des Rückenmarks, kalte Begiessungen und ableitende Mittel im Anfang nützlich sein.

Im Weiteren verfahre man symptomatisch; es sind da in einer späteren Periode der convulsiven Form die verschiedenen Antispasmodica indicirt, wie Flores zinci, Valeriana, Asa foetida, Moschus und besonders Ammonium carbonicum, alle jedoch in möglichst hohen Gaben.

Das heftige Jucken bekämpfe man mit lauen, erregenden Bädern, die peinlichen Krämpfe der Extremitäten durch feste Bandagen. Ebenso versuche man bei der gangränösen Form gegen das Weitergreifen des Sphacelus gleich beim Auftreten der ersten Symptome an den Zehen oder den Fingern warme Fuss- oder Handbäder mit aromatischen Zusätzen, Ueberschläge mit warmem Weine und Kampherspiritus, fliegende Vesicatore oder Sinapismen.

Schreitet die Gangrän fort, so reiche man innerlich Antiseptica, wie Cortex Chinae mit Mineralsäuren, Kampher, Serpentaria, Calamus, Radix Arnicae etc. Die Anwendung des Messers kann sich hier in der Regel nur darauf beschränken, Incisionen in die mortificirten Theile zu machen, um eine tiefer gehende Einwirkung örtlicher Mittel zu ermöglichen. Für Amputation der betroffenen Theile besteht keine rationelle Indication, indem die Mortification eine constitutionelle ist und von allgemeinen Ursachen abhängt; auch hat Werhher nie Vortheile dadurch erreichen sehen. Doch findet die Anwendung des Messers noch statt, um eine regelmässige Bildung des Stumpfes zu befördern.

Leichenbefund.

286 Dieser ist nur unvollständig bekannt, schon deshalb, weil die vorliegenden Mittheilungen älterer Autoren nur spärlich und unverständlich in dieser Beziehung sind. Auch hat man noch keine ge-

naue Unterscheidung der Leichenerscheinungen bei der acuten und chronischen Vergiftung oder bei den beiden Formen der letzteren, wie auch bezüglich des Vorkommens bei Thieren genaue Beobachtungen fehlen.

Dennoch haben Versuche an Thieren ergeben, dass nach der acuten Intoxikation Hyperämie der Gehirn- und Rückenmarkhäute, der Lungen, Leber, des Tractus und auch zuweilen solche des Urogenital-Systems angetroffen wird. (Lorinser fand bei Versuchen an trächtigen Thieren den Uterus entzündet, Mutter und Frucht todt. Strahler fand die Urinblase, wie auch die Gallenblase meist gefüllt.) Bei todtgebornen Kindern will man in solchen Fällen einen bedeutenden Grad von Rigor gefunden haben, was auch nach vorhergegangenen starken Krämpfen nicht ungewöhnlich ist.

Bei an Ergotismus Gestorbenen, wo gewöhnlich der Rumpf und die Extremitäten leicht beweglich sind, tritt rasche Fäulniss mit unerträglichem Gestanke ein, die Muskeln sind missfarben, das Blut klebrig, sehr dunkel und der Galle ähnlich, weniger fibrinös oder auffallend flüssig.

Im Magen und Darmcanal sollen zuweilen dunkelrothe Flecken, zuweilen schwärzliche erweichte oder durch Exsudat schwarz gefärbte Stellen (von den Alten „Gangrän" genannt) gefunden werden. (Arnal fand bei Versuchen an Thieren den Darmcanal in einem Zustande, welcher viel Aehnlichkeit hatte mit dem bei Febris typhoïdea. Auf die Erweichungs-Erscheinungen legten besonders Lentin und Ungefug Gewicht.) Die Gehirn- und Rückenmarkshäute zeigen reichliche seröse und blutige Exsudate, zuweilen mit Erweichung, besonders der Medulla oblongata und spinalis.

Bei der gangränosen Form soll die pathologisch anatomische Untersuchung Arteriitis mit Thrombus-Bildung, von wo aus die Mortification gewöhnlich beginnt und gleichseitig nach Aussen fortschreitet, nachweisen lassen (Diez, Müller, Schneider, Barrier).

Gerichtlich- medicinische Untersuchung.

287 Bei einer solchen ist es, besonders in Fällen von verbrecherischem Abortus, nothwendig, die Contenta der sorgfältigsten Untersuchung zu unterwerfen, um möglicher Weise das Pulver von Secale cornutum auffinden und durch seine Eigenschaften nachweisen zu können; auch kann die Abscheidung des Oeles daraus, mittelst Aether, versucht werden. Wright empfiehlt zwei- bis dreitägige Digestion damit bei gewöhnlicher Zimmerwärme und langsam den Auszug an der Luft verdampfen zu lassen; er will es auf diese Weise selbst in

dem Blute von Thieren, nach langsamer Vergiftung derselben, gefunden haben (?).

Drittes Kapitel.

Aroideae.

288 Fast in allen Pflanzen aus dieser Familie sind scharfe, selbst in grösserem oder geringerem Grade ätzende Stoffe enthalten, welche jedoch flüchtiger Natur zu sein scheinen, weshalb auch besonders der innerliche Gebrauch frischer Pflanzentheile zu meiden ist und solche im Stande sind, raschen Tod herbeizuführen. Diese flüchtigen, durch die ganze Pflanze verbreiteten, jedoch besonders im Wurzelstocke vorwaltenden Bestandtheile, reizen beim Verdunsten des Saftes die Augen zu Thränen und der Saft selbst erzeugt auf der Haut Blasen. Durch Auspressen, Abkochen und Trocknen kann die Schärfe entfernt werden, wodurch die Pflanzentheile ihre Schädlichkeit verlieren und sogar, ihres oft nicht unbedeutenden Stärkegehaltes wegen, als Nahrung dienen können. Einige, besonders exotische, Arten verbreiten einen sehr unangenehmen Geruch; in der Regel gehören die zu dieser Familie zählenden Pflanzen zur Gynandria Polygynia Linné's.

Die bemerkenswerthesten dieser Pflanzen, über welche auch toxikologische Mittheilungen bekannt sind und von welchen die erstere bei uns vorkommt, sind: Arum maculatum, der gefleckte Aron, und Caladium seguinum.

Einige Arten von Amorphophallus, Arisaema, Biarum, Calla (*Calla palustris*, Wasseraron), ferner Colocasia odora (welche in botanischen Gärten gezogen wird), wie auch viele andere Aroideen, besonders die unter dem Namen „Biera“ und Sintee“ in den tropischen Gegenden als Rubefacientia verwendeten, besitzen höchst wahrscheinlich analoge Eigenschaften. Von denen, welche im gerösteten oder gekochten Zustande genossen werden, ist besonders das Rhizom von Arum esculentum, die Hauptnahrungspflanze Neuseelands, dort als „Darro“ bekannt, zu erwähnen; ferner Arum virginicum, von welchem in Nordamerika das Rhizom und die Kolben mit den Beeren genossen werden; in Ostindien wird von Arum mucronatum Rhizom und Stengel, auf Ceylon von Arum macrorrhizon das starke Rhizom gegessen.

Arum maculatum, Linn.

289 Durch das Naschen der appetitlichen Beerenfrüchte von Arum maculatum, dem sogenannten „Aronskelch“, wie auch wahrscheinlich von Arum italicum und anderen europäischen Arten durch Kinder

wurden einige vorübergehende Vergiftungsfälle verursacht; ebenso ist ein Fall bekannt und von Bulliard und Rocques mitgetheilt worden, wo bei zwei Kindern, welche die Blätter ihres anfänglich sauren Geschmacks wegen für wilden Sauerampfer hielten, denselben kauten und assen, tödtliche Vergiftungs-Erscheinungen unter heftiger Entzündung sich einstellten. Bei dem einen dieser Kinder zeigte sich starke Stomatitis und Glossitis.

Micquel sah nach in den Mund nehmen einer frischen Radix Ari, wie auch kleiner Stückchen der Stengel von Colocasia odora, sogleich starken Speichelfluss und nachfolgende Stomatitis eintreten.

Der Geschmack der Blätter von Arum maculatum ist anfänglich sauer, bald aber pfefferartig brennend. Der scharfe Stoff dieser Pflanze wurde von Bird isolirt und von demselben als ein weisses Pulver von bitterem Geschmack beschrieben, welches weder in Wasser noch in Aether löslich sei, wohl aber in Weingeist und an SO^3 gebunden besonders scharfe Wirkung äussere; derselbe nannte diesen Stoff, welcher nicht näher bekannt ist, Aronin, doch wurden damit keine Versuche angestellt, und es dürfte wohl eher die Wirkung in einem scharfen Princip zu vermuthen sein, indem die getrocknete Wurzel nahezu unwirksam ist.

Caladium Seguinum, Vent.

Diese südamerikanische Pflanze, das Schierlings-Caladium, **290** auch Arum venenatum surinamense, auf Martinique vom Volke „Canne maronne", in englich Guyana „Dumb cane" genannt, wird mit Recht in Westindien gefürchtet. (Von Scholz wurde in der letzteren Zeit eine nach Art der Rademacher'schen Tincturen bereitete Tinctura Caladii gegen Pruritus pudendorum und Aufregung in der Geschlechtsphäre empfohlen, hat sich aber nach Carl Mayer und Scanzoni's Versuchen nicht bewährt.) Der Saft dieser Pflanze für sich wirkt sehr irritirend, selbst leicht kaustisch und kann bei äusserlicher Anwendung, auf die Haut oder ins Auge gebracht, Entzündung veranlassen, während der innerliche Gebrauch tödtliche Folgen haben kann. Trinkwasser aus Sümpfen, worin diese Pflanzen wachsen, geschöpft, ist deshalb, wenn es nicht gekocht wurde, höchst gefährlich. Die Wirkung ist ähnlich der bei Arum.

Viertes Kapitel.

Liliaceae.

291 Bei fast allen Arten dieser Pflanzen, mit Ausnahme der Tribus Aloineae (welche den unter dem Namen Aloë bekannten Saft liefern, mit welchem auch zuweilen Missbrauch getrieben wird, weshalb unten einige Worte darüber folgen), finden sich scharf wirkende Stoffe. Als schädliche Pflanzen dieser Familie sind besonders zu erwähnen: Fritillaria imperialis, die bekannte Kaiserkrone, Gloriosa superba, die ostindische Prachtlilie, und Scilla maritima, die Meerzwiebel, die alle in ihren Zwiebeln scharfe bittere Extractivstoffe enthalten, von welchen besonders der der Gloriosa in Indien gefährlich ist. Auch ist es mehr als wahrscheinlich, dass auch die Zwiebeln von Tulipa, Lilium, Hyacynthus, Ornithogalum als scharf giftig betrachtet werden können. Ebenso findet man angegeben, dass sonst geniessbare Zwiebeln von Allium Cepa unter gewissen Verhältnissen giftige Eigenschaften bekommen sollen, was jedoch auf einer Verwechslung mit irgend einer schädlichen Zwiebelart beruhen dürfte. Auch von der bekannten Spargelpflanze, Asparagus officinalis, Tribus der Asparagineen, werden die grünen Theile für schädlich gehalten; so fand van der Trappen das Kraut nachtheilig für Vieh; van Hasselt bekam eine Mittheilung eines Falles, wo bei einem Kinde auf unmässigen Genuss der Früchte leichte Intoxikationserscheinungen eintraten.

1) Aloë vulgaris, Lam., und andere Species.

292 Obgleich es auf den ersten Blick befremden mag, die Aloë in einem Handbuche der Toxikologie aufgenommen zu sehen, so rechtfertigt sich diese Aufnahme dennoch dadurch, dass unzeitige Darreichung oder zu hohe Dosen derselben und ihrer Präparate sehr nachtheilig werden können. Bedenkliche, selbst tödtliche Hypercatharsis wurde schon, besonders bei schwachen, alten oder sehr jugendlichen Personen auf Aloë-Gebrauch beobachtet; so führt Taylor einen, nach 12 Stunden endigenden Fall einer Vergiftung mit 2 Drachmen Extractum Aloës aquosum an; ferner einen zweiten in Folge der Anwendung eines „Hiera picra“ genannten, in England gebräuchlichen Volksmittels. (Nach der Dubliner Pharmakopoe aus 1 Pfund Aloës und 3 Unzen Pulvis canellae albae zusammengesetzt.) Als Vorläufer wurden bei lethalem Ausgange Convulsionen und Singultus beobachtet. (Man vergleiche darüber Hippocrates Aphorism. 25, Sect.

7, und Aphorism. 41, Sect. 7: „Ex medicamenti purgantis potione, convulsio lethalis“, und: „Si senioribus, supra modum purgatis, singultus accidat, non bonum.“) Ferner ist noch zu berücksichtigen, dass dieses Arzneimittel im Stande ist, bei Schwangeren in den ersten Monaten Abortus hervorzubringen oder mindestens starke Blutungen. (Geoffroy: „Aperit Aloë ora venarum ani et vulvae.“)

Scilla maritima Linn.

293 Die Meerzwiebel, als Radix scillae officinell als Diureticum acre und Nauseosum, kann unter Umständen eine irritirende Wirkung ähnlich der des Colchicum, doch dabei mehr narkotisch, ausüben. Auch Thieren ist die Zwiebel höchst gefährlich, wie die Versuche Chateau's besonders an Hunden nachweisen, welche nach Darreichung von 1 Gramme schon nach einer Stunde endeten. Während des Lebens bemerkte er: Speichelfluss, Erbrechen, Diarrhöe, Zittern, Lähmung, Convulsionen, selbst Tetanus; in der Leiche: Hyperämie, besonders des Tractus intestinalis, und Erweichung des Gehirns und Rückenmarks.

Ebenso schädlich ist jedoch die Meerzwiebel und ihre Zubereitungen für den Menschen; Christison berichtet von drei tödtlichen Vergiftungsfällen durch Scilla-Präparate, welche in hohen Dosen gereicht worden waren. In einem dieser Fälle war wenig mehr als 1 Scrupel Pulvis scillae genommen worden. Den gewöhnlichen Entzündungs-Erscheinungen folgen meist: Kraftverlust, Verlangsamung des Pulses, Convulsionen etc.

Ausser einem flüchtigen scharfen, in toxikologischer und chemischer Beziehung weniger bekannten Stoff ist der wichtigste Bestandtheil der Meerzwiebel das Scillitin, ein nicht krystallinischer, N-freier, in Wasser unlöslicher, leicht in Alkohol löslicher Stoff von penetrant bitterem Geschmack *); SO_3 färbt das Scillitin erst violett, dann braun **).

Nach Gosselin's Versuchen wirkt das Scillitin nach Art der narkotisch scharfen Gifte; 3 bis 4 Centigramme erzeugen Entzündung der Verdauungsorgane, 5 Centigramme wirken als starkes Gift. In den Oesophagus gebracht bewirkt das Scillitin Erbrechen und Purgiren, dann Betäubung; der Tod erfolgt wahrscheinlich durch

*) In neuerer Zeit fand Landerer ein dem Senföl anscheinend verwandtes ätherisches Oel, welches auf die Haut gebracht sofort brennenden Schmerz verursacht. (Archiv der Pharm. Bd. CXLV, S. 259) — **) Journ de Pharm. et Chim. 1857. p. 123.

Lähmung des Herzens. Endermatisch angewendet ist die Wirkung noch stärker, jedoch rein narkotisch: ein Kaninchen ging nach 2 Centigrammes in 37 Minuten, ein kräftiger Hund nach 5 Centigrammes in 1 Stunde 22 Minuten zu Grunde.

Fünftes Kapitel.

Smilaceae.

294 Die einzige bemerkenswerthe Giftpflanze aus der Familie der Smilaceen, welche auch bei uns ziemlich häufig sich findet, ist Paris quadrifolia Linn., die Einbeere, zur Octandria Trigynia Linné's gehörig.

Besonders die Früchte und die Wurzel derselben besitzen scharfe, selbst etwas narkotische Eigenschaften. Die schönen, dunkelblauen, viereckigen Beerenfrüchte von der Grösse einer Erbse, welche acht weisse Samen enthalten, wurden mehrmals von Kindern oder aus Unkenntniss gegessen, zuweilen mit bedenklichen, doch so viel bekannt nie mit tödtlichen Folgen. Doch dürfte dies für die möglichste Ausrottung dieser Pflanze schon hinreichen, wie dies auf Befehl der Regierung 1829 in der Umgegend Salzburgs geschah. Obgleich für Hühner sehr giftig, sind sie es für den Menschen in viel minderem Grade; bei einem Versuche wurden vier Beeren ohne Erfolg genommen (Apoiger); bei Vergiftungsfällen war die genommene Menge auch bedeutend grösser, 30, selbst 40 Beeren.

Die Wurzel soll der Ipekakuanha in brechenerregenden Eigenschaften ähnlich sein. Walz stellte daraus einen scharfen, festen Bitterstoff, das Paridin, dar.

Hinsichtlich der toxischen Eigenschaften sollen in Nordamerika einige Arten von Trillium dieser Pflanze gleichkommen, sie sogar noch übertreffen.

Sechstes Kapitel.

Amaryllideae.

295 Von dieser der vorigen sowohl in botanischer als toxikologischer Beziehung nahe verwandten Familie, über welche man die Angaben Endlicher's, Lejeune's, Moreau de Jonnes', Orfila's und

Peau's vergleichen wolle, sind einige exotische Arten aus der Tribus der Amarylleen als scharfe, zum Theil subnarkotische Pflanzen zu bemerken, wie: die Zwiebeln von Amaryllis punica Linn., welche in französisch Guiana unter dem Volksnamen „Lis rouge" gefürchtet werden; Atropa Belladonna Linn., welche schon längst bei den Caraiben als tödtliches Gift bekannt ist; Haemanthus toxicarius Ait., dessen Zwiebel bei den englischen Colonisten am Cap den Namen „Poison bulb" führt und deren Saft von den Kaffern und Hottentotten zur Bereitung eines Pfeilgiftes dienen soll. Ausserdem werden noch die Zwiebeln von Crinum zeilanicum Linn., wie auch die Wurzel von Crinum asiaticum Linn., letztere bei den Malaien unter dem Namen „Bakoun" bekannt, in Ostindien für höchst giftig gehalten.

Von inländischen Giftpflanzen dieser Familie werden aus der Tribus Narcisseae unter anderen einige Narcissusarten, wie Narcissus poeticus Linn., als solche angeführt, deren Zwiebeln, durch zufällige Verwechselung mit gemeinen Zwiebeln, schon Vergiftung veranlassten, wie auch von Einigen die Blüthen und Zwiebeln von Narcissus pseudonarcissus Linn., auf Grund von Versuchen an Thieren, gleichfalls den narkotisch-irritirenden Giften zugezählt werden. Nach Schomburgk bereiten auch die Indianer Südamerikas aus einer noch unbekannten Zwiebelpflanze ein sehr heftig, jedoch langsam wirkendes Pfeilgift, „Wassy" genannt, welches vielleicht auch hierhergezählt werden kann.

Als wirksamen Bestandtheil hat Jourdain aus Narcissus pseudonarcissus einen bitteren, brechenerregenden Extractivstoff, das Narcitin, abgeschieden, welches jedoch nicht näher bekannt ist.

Siebentes Kapitel.

Irideae.

296 In dieser Familie findet man nur einige, in Wirkung verschiedene, kaum giftige Pflanzen, wie Crocus sativus Linn. und einige Species von Iris, sämmtlich der Triandria Monogynia Linné's angehörig.

Von Crocus sativus, dessen Narben den officinellen Saffran darstellen, findet man angegeben, dass sowohl die Ausdünstung der Blüthen, als auch der zu reichliche innere Gebrauch des Saffrans selbst leichte Narkose verursachen soll; nach Einigen bewirke er

selbst Coma und tödtliche Convulsionen, wie auch derselbe schon Abortus bewirkt haben soll. Obgleich diese Angaben zum Theil übertrieben sind, so hat doch schon Linné (Vires Plantarum) von dieser Pflanze bemerkt „Crocus facit sopores“.

Die Wirkung soll in dem Gehalte an ätherischem, gelbem und bitterem Oele begründet sein, während der Farbstoff „Polychroit“ unschädlich zu sein scheint. Auch bei Versuchen an Thieren zeigte sich der Saffran wirkungslos.

Die frische Wurzel von Iris pseudacorus Linn. und Iris germanica Linn. soll gleichfalls leicht irritirende Eigenschaften haben und in hohen Gaben Hypercatharsis erzeugen, was jedoch nicht völlig erwiesen ist.

Achtes Kapitel.

Alismaceae.

297 Der frische Saft von Alisma plantago Linn., dem gemeinen, bei uns an feuchten, sumpfigen Plätzen häufigen Wasserwegerich, welcher der Hexandria Polyginia Linné's zugehört, wie auch der einiger anderer Pflanzen dieser Familie, besitzt scharfe, selbst blasenziehende Eigenschaften, weshalb diese Pflanzen in Wirkung den Ranunculaceen und Arumarten nahe gestellt werden.

Man kennt jedoch bis jetzt keine anderen Vergiftungsfälle, als bei Thieren; so will man darauf Lähmung bei dem Rindvieh haben eintreten sehen (vergl. Brugmans und Linné). Man hat auch auf diese Eigenschaften der Alisma plantago aus dem Grunde Rücksicht zu nehmen, als eine mögliche Verwechslung mit dem als Volksmittel gebräuchlichen Plantago major vorkommen könnte.

Juch fand darin als wirksamen Bestandtheil ein eigenthümliches Weichharz, Alismin, dessen Existenz auch durch Grassmann und Neljubin Bestätigung fand. Genauere Versuche damit fehlen.

Allgemeine Bemerkungen.

298 Von anderen Monocotyledonen, welche noch als giftig betrachtet, jedoch weniger bekannt sind, findet man noch angegeben: Aus der Familie Musaceae, Endl., eine Art von Banane, Musa in Südamerika, welche nach Tschudi Vergiftungserscheinungen hervorruft, wenn Branntwein darauf getrunken wird*); aus der Familie

*) Repertorium, II. Jahrg., S. 207.

der Dioscoreen wird von Hasskarl die frische, rohe Wurzel der Dioscorea bulbifera Linn. (in Westindien „Yams", malaiisch „Hoei oepas" genannt) als Narcoticum irritans (?) bezeichnet. Ferner soll der Saft der unreifen Ananas, Ananassa sativa R. Br., Bromeliaceae, wie auch der der Cocosnuss, Cocos nucifera Linn., Palmae, letzterer unter dem Namen „Klapperwater", in Ostindien als Abortivum benutzt werden.

Für alle diese von §. 288 bis hierher angegebenen Pflanzengifte sind keine Gegenmittel bekannt, weshalb die Behandlung symptomatisch, doch in Berücksichtigung der verschiedenen Wirkungsweise nach allgemeinen Regeln bewerkstelligt werden muss.

Dritte Unterabtheilung.

Dicotyledoneae.

Erstes Kapitel.

Amygdaleae.

299 Einige Arten dieser Pflanzenfamilie, welche in der Regel zur Icosandria Linné's gehören, liefern bei der Behandlung ihrer bitterschmeckenden Theile, besonders der Blätter und Steinkerne, ein ätherisches Oel, welches eines der heroischesten Gifte, die Blausäure, Cyanwasserstoffsäure, Acidum hydrocyanicum s. borussicum, enthält. Hierher gehört besonders:

Amygdalus communis Linn., Var. amara; Amygdalus persica Linn., Prunus laurocerasus Linn., Prunus padus Linn.; Prunus avium Linn.; Prunus spinosa Linn.; ebenso kann diese Säure auch aus Theilen verschiedener zur Familie der Pomaceen gehöriger Pflanzen, wie aus den Samenschalen von Pyrus, Malus, Cydonia, Crataegus, oder aus den Knospen und jungen Trieben, dem Baste, der Wurzel von Sorbus aucuparia Linn. etc.; auch in der Wurzel von Jatropha manihot Linn. (Manihot utilissima Pohl.), Familie der Euphorbiaceen, welche bekanntlich in rohem Zustande sehr giftig ist und dagegen getrocknet oder geröstet als Nahrungsmittel dient, soll nach Henry der flüchtige giftige Bestandtheil Blausäure sein, was jedoch noch der Bestätigung zu bedürfen scheint. Die Angabe, dass auch die Rinde von Rhamnus frangula Linn. (*Rhamneen*) Blausäure enthalte, beruht nur auf einer Verwechslung mit Prunus padus, dessen Rinde, wie die erstere, auch zuweilen „Faulbaumrinde“ genannt wird.

Obgleich man früher annahm, dass die Blausäure in diesen Pflanzentheilen schon präexistire, wie dies z. B. Lepage von den Blättern von Prunus laurocerasus Linn. behauptet, so steht doch durch neuere Untersuchungen (besonders durch Simon) fest, dass dieselbe sich

erst aus dem in diesen Pflanzentheilen enthaltenen Amygdalin und Emulsin unter Zutritt von Wasser neben Bittermandelöl, Zucker und Ameisensäure bildet.

Das Amygdalin bildet farb- und geruchlose, perlmutterglänzende Schüppchen, ist geruchlos, von angenehm bitterem Geschmack, leicht löslich in Wasser und kochendem Alkohol, wenig löslich in kaltem Alkohol, gar nicht in Aether. 17 Gran Amygdalin entsprechen mit Wasser und Emulsin in Berührung gebracht 1 Gran wasserfreier Blausäure. Für sich genommen hat das Amygdalin, wie aus den Versuchen Widtmann's und Denk's*), ferner Reil's**) hervorgeht, keine giftigen Wirkungen; Ersterer nahm bis zu 1 Drachme, Reil von 1 bis 10 Gran täglich dreimal steigend, ohne besondere Symptome eintreten zu sehen, welche auf irgend eine, wenn auch nur schwache, Vergiftung hätten deuten können. Wird jedoch eine Amygdalinlösung und darauf eine solche von Emulsin in den Magen oder in ein Blutgefäss eingespritzt, so geht auch hier die chemische Umsetzung mit darauf folgenden Vergiftungserscheinungen vor sich, wie aus Bernard's Versuchen hervorgeht.

Venena cyanica.

300 Nicht allein die Cyanwasserstoffsäure selbst ist giftig, sondern auch die meisten Cyanverbindungen stehen in ihrer toxischen Wirkung derselben ziemlich gleich, weshalb man letztere unter obigem Collectivnamen zusammenfassen kann. Jedenfalls gehören hierher: Cyankalium, Cyannatrium, Cyanammonium, Cyanquecksilber, Cyanzink und viele andere Cyanüre und Cyanide, wie die Verbindungen des Cyans mit Arsen, Chlor, Jod (wie auch das Hydrocyanaldin, $C_{18} H_{12} N_4$, wahrscheinlich) besonders zu fürchten sind. (Die Intensität der Wirkung des Cyankaliums, von welchem Orfila mehrmals fast wirkungsloses im Handel fand, richtet sich natürlich nach der grösseren oder geringeren Reinheit des Präparates; das zu technischen Zwecken von Photographen, Vergoldern nach der Liebig'schen Methode bereitete Cyankalium enthält oft nur gegen die Hälfte reines K Cy.)

Ferner gehören hierher alle blausäurehaltigen ätherischen Oele und destillirten Wässer, wie das ungereinigte Oleum amygdalarum amararum aethereum, Aqua Amygdalarum amararum, Aqua laurocerasi, die amygda-

---

*) Annal. der Pharm. Bd. VIII, S. 202. — **) Materia medica der rein. chem. Pflanzenstoffe S. 33.

linhaltigen Samen und anderen Pflanzentheile, die verschiedenen daraus bereiteten Liqueure, wenn selbe in grosser Menge getrunken werden, etc.

Das ätherische Bittermandelöl kann 3 bis 14 Proc. Blausäure enthalten, von welcher dasselbe durch Schütteln mit Eisenchlorür und Kalkhydrat und darauf folgende Rectification über Aetzkalk befreit werden kann. Ein so gereinigtes Oel besitzt dann nach den Versuchen Goeppert's, Hertwig's, Wöhler's und Anderer (entgegengesetzt den Versuchen von Vogel, Gregory und Ittner) keine giftige, oder wenigstens sich so schnell und kräftig äussernde Wirkung, wie die blausäurehaltigen Mittel. Nach C. G. Mitscherlich wirkt ein so gereinigtes Oel in grossen Gaben, zu 1 Drachme und mehr, gleich anderen ätherischen Oelen nur irritirend.

Das Oleum laurocerasi aeth. ist schwächer an Wirkung und enthält nur 3 Proc. Blausäure; die Aqua laurocerasi ist gewöhnlich sehr verschieden an Gehalt und deshalb auch in den meisten Pharmakopoeen durch das constantere Aqua amygdalarum amar. ersetzt; die nöthige Stärke wird von den betreffenden Pharmakopoeen genau normirt.

Anmerkung. Die chemisch reinen Verbindungen des Ferrocyans werden in der Regel im Allgemeinen als nicht oder wenig giftig betrachtet; dahin gehört besonders die Ferrocyanwasserstoffsäure (Eisenblausäure), das gelbe Blutlaugensalz, Ferrocyankalium, dann viele Ferro- und Ferridcyanverbindungen, wie das Berliner- und Pariserblau, wenn dieselben gut bereitet sind. Nach den Versuchen von Emmert, D'Arcet, Letheby, Schubarth, Pelikan, welche diese Verbindungen zu 2 bis 4 Drachmen Hunden und anderen Thieren reichten, wird diese Annahme bestätigt; Pelikan fand auch die Cyanüre (und einige Cyanide) von Nickel, Chrom, Palladium, Gold, Kobalt etc. gar nicht oder wenigstens nicht so wirksam, als Blausäure. (Dr. Smart will durch fortgesetzte Darreichung von 1 Drachme Ferrocyankalium täglich leichte Cyanvergiftung beobachtet haben, was sich vielleicht durch nicht völlige Reinheit des Präparates erklären lässt.)

Die Schwefelcyanverbindungen, (Rhodanverbindungen), wie die Rhodanwasserstoffsäure, die Rhodanüre und Rhodanide, welche von Einigen für wirkungslos gehalten werden, sind jedenfalls, wenn auch in minderem Grade als die Cyanverbindungen, als giftig zu betrachten, wie dies Mayer und Taylor, entgegen den

Angaben von Sömmering und Westrumb*), bestätigen. Die Behauptung Hünefeld's, dass auch die Cyanverbindungen mit O, wie die Cyansäure, Cyanursäure, nicht giftig seien, bedarf noch bestätigender Versuche.

Ursachen.

Giftmord. Absichtliche Vergiftung mit den Cyangiften, welche ohnehin durch den Geruch, Geschmack und die rasche Wirkung schwierig wird, findet man nur selten angegeben. Eine neuere Mittheilung handelt von einem Fall, wo die absichtliche Darreichung von Bittermandelöl an ein neugebornes Kind constatirt wurde; ferner ist ein nicht genau bewiesener Fall von Vergiftung mit Kirschlorbeerwasser und einige äusserst zweifelhafte Fälle mit Blausäure selbst bekannt**). 301

Selbstmord. Dieser kommt häufiger vor, besonders bei dem ärztlichen und Apothekerstande, hauptsächlich begünstigt durch die bekannte rasche Wirkung der Cyanpräparate; häufig wird die medicinische Blausäure dazu gewählt, zuweilen das Cyankalium, oder blausäurehaltiges Bittermandelöl, in einem Falle selbst das Einathmen der Dämpfe concentrirter Blausäure. Die meisten Beispiele bietet England, wo in den Jahren 1837 und 1838 allein 27 Fälle von Selbstmord mit Blausäure vorkamen (Taylor); auch das „Pharmaceutical Journal" etc. führt von 1856 bis 1857 allein 3 Fälle von Vergiftung mit Bittermandelöl auf. Ebenso ist van Hasselt ein Vergiftungsfall mit Blausäure aus Leyden von einem Studenten, 1850 aus Gravenhage von einer Dame, wie auch vom Jahre 1854 aus Utrecht ein weiterer Fall bekannt; in Würzburg kam im Sommer 1859 ein Fall von Selbstmord vor bei einem Mädchen, welches eine Cyankaliumlösung einem Photographen zu diesem Zwecke entwendet hatte.

Vergiftung durch ökonomische Anwendung. Hier kann sich Veranlassung bieten durch unmässigen Gebrauch von Blausäure oder Bittermandelöl haltenden Liqueuren (Persico, Marasquino, Kirschwasser), von Milchspeisen, welchen Kirschlorbeerblätter nach dem Erkalten zugesetzt wurden oder lange darin liegen bleiben, von Backwerk und Kuchen, wozu bittere Mandeln verwendet oder das ätherische Oel zugesetzt wurde.

Man will auch schon schädliche Wirkung beobachtet haben nach langem Verweilen in der Nähe von Kirschlorbeerbäumen (?).

---

*) Setschenow, Virchow's Archiv Bd. XIV, S. 356. — **) Christison, Schleiden und Froriep's Notizen 1849. 3. Reihe, Bd. VIII, S. 350.

Foderé, Kennedy, Madden, Paris, Pereira, Pierer, Schlesier, Virey, D'Arcens und Andere geben davon Beispiele. Der Genuss von Pfirsichkernen kann schon deshalb schädlich werden, weil nach Geisler 1 Unze einen Gran wasserfreier Blausäure liefert. Auch E. Bara theilt einen Fall mit von einer gefährlichen Vergiftung von Kindern durch 3 bis 8 frische Pfirsich- oder Aprikosenkerne. Ferner sah man durch unmässigen Genuss von schlecht gerathenen Früchten einer Prunusart leichte Intoxikationserscheinungen eintreten, was auch auf den Genuss der Früchte von Crataegusarten (*C. coccinea*, *oxyacantha*) möglich sein soll.

Technische Vergiftung. Solche kann bei Pharmaceuten, Chemikern, Photographen und Aerzten, Arbeitern in Fabriken, besonders aber beim Vergolden auf galvanische Weise theils durch Zerbrechen von Apparaten und Gläsern, theils durch Unvorsichtigkeit bei Selbstproben vorkommen und gefährliche, selbst unheilvolle Folgen haben.

Bei der Verwendung der Cyanverbindungen zum Vergolden oder Versilbern, auf galvanoplastischem Wege, entwickeln sich Blausäuredämpfe in den Localen, wie Channet nachweist. Auch unvorsichtiges Riechen an Fläschchen mit concentrirter Blausäure in Laboratorien wurde schon lebensgefährlich, wie ein von Christison angegebenes Beispiel und ein van Hasselt mündlich mitgetheiltes beweisen. — Girardin schreibt den Tod Scheele's seinen vielfältigen Versuchen mit Blausäure zu. — Dr. Bertin wäre beinahe ein Opfer seiner Versuche mit dieser Säure geworden. Dr. Randall soll den Tod gefunden haben durch Bespritzen seines Gesichts und der Hände mit starker Blausäure. — Apotheker Scharring in Berlin verunglückte durch das Brechen einer diese Säure enthaltenden Flasche, mit welcher er sich an der Hand verwundete.

Medicinale Vergiftung. Solche kann Platz greifen: Durch innerliches Darreichen grosser Dosen von cyanhaltigen Mitteln (so ist ein gleichzeitig bei sieben Epileptischen mit tödtlichem Erfolge verlaufender Fall aus dem Hospital Bicètre in Paris bekannt, wo die nach dem Codex parisiensis bereitete Blausäure, statt der vorgeschriebenen, viel schwächeren nach Magendie aus der Apotheke abgegeben wurde); ferner durch blausäurehaltige Hausmittel, wie bittere Mandeln, Pfirsichblüthen (Christison und Taylor) als Vermifuga; durch äusserlichen Gebrauch der Folia laurocerasi auf Geschwüren, wie Coulon einen Fall berichtet; auch gehört hierher die äusserliche Anwendung von Blausäuredämpfen auf das Auge, wie dies von Turnbull bei Amaurose empfohlen wird und wobei durch Unvorsichtigkeit leicht Unglücksfälle entstehen können; durch Verwechslung eines zum äusserlichen Gebrauche bestimmten Mittels, Augenwasser, Fomentation, mit einer innerlich anzuwendenden Arznei, überhaupt durch Verwechslung beim Verordnen oder beim Dispensiren von Cyanmitteln, theils aus Unkenntniss, theils

aus Leichtsinn: so besonders der Cyanverbindungen mit Ferrocyanverbindungen, wie Pelikan ein Fall vorkam, wo Zincum cyanatum statt „ferrocyanatum" abgegeben wurde. (Es ist deshalb die genaue und unterstrichene Beifügung von „cum ferro", z. B. Kalium oder Zincum cyanatum cum ferro, unerlässlich.) Ferner sind noch Beispiele bekannt von Verwechslung des Aqua amygdalarum amararum mit dem bedeutend schwächeren Aqua Cerasorum, von bitteren Mandeln mit süssen, weshalb schon gerathen wurde, die ersteren in den Apotheken stets mit den Steinschalen vorräthig zu halten.

Vergiftungsdosen.

302 Acidum hydrocyanicum. Als kleinste für den Menschen tödtliche Dose der wasserfreien Säure wird zufolge verschiedener Beobachtungen 1 Gran auf einmal genommen, selbst weniger, betrachtet. Nach Hicks, Taylor und Anderen kann selbst $^2/_3$, $^3/_4$, $^4/_5$ unter Umständen tödtlich wirken (1 Gran ist mehr als 1 Tropfen, da das specifische Gewicht = 0,69 ist). Doch sind auch Fälle von Wiederherstellung bekannt, wo mehr — $1^1/_2$ bis 2 Gran — genommen worden waren (Bishop), während auch bei Hydrophobie eine Toleranz für grössere Dosen gefunden wird (Magendie).

Bei der medicinischen Blausäure hat man sich genau nach dem Gehalte an wasserfreier Säure zu richten; dieser ist je nach der Bereitungsweise sehr verschieden; nach der württembergischen Pharmacopoe beträgt derselbe 3 Proc., nach der bayrischen, preussischen, österreichischen, amerikanischen 2 Proc.; nach der Londoner und Dubliner Pharmacopoe 2 Proc., nach der Edinburger 3,84 Proc.; nach der holländischen Pharmacopoe 2 Proc.; die Blausäure nach Schrader enthält 1 Proc., nach Vauquelin 3 Proc., nach Scheele 5 Proc., nach Ittner 10 Proc., nach Magendie (in Frankreich als „acide officiel, dit au septième" bezeichnet) circa 15 Proc., die von Robiquet 50 Proc., während die von Gay-Lussac die wasserfreie darstellt. Auch die alkoholischen Blausäurebereitungen nach Duflos, Keller, Pfaff und Anderen differiren von 1 bis 2 bis 25 Proc. im Gehalte.

Cyankalium. Es sind Fälle mit lethalem Ausgange bekannt, wo 4 bis 16 Gran pro dosi gegeben wurden, sowohl per os als per anum; Orfila und Mace theilen solche mit; da dieses Präparat oft noch grosse Mengen von Potasche enthält, so wurden oft grössere Mengen fast ohne Wirkung gereicht. Kölliker fand die Wirkung kräftiger als 1 bis 12 Proc. Blausäure.

Oleum amygdalarum amararum. Das blausäurehaltige ätherische Oel hat sich bei Gaben von 1 bis 2 Drachmen als tödtlich erwiesen; doch steht fest, dass eine viel geringere Menge davon für den

Menschen genügt. Nach Goeppert können 5 Tropfen schon als eine Dosis toxica betrachtet werden, was jedoch übertrieben zu sein scheint. Man vergleiche noch die Fälle von Mertzdorff und Hick.

Aqua laurocerasi. Man hat auf $^1/_2$ Unze bedenkliche Vergiftungserscheinungen, auf 1 bis $1^1/_2$ Unzen pro dosi zweimal tödtliche Folgen eintreten sehen. (Christison, Hayn.) Hier ist die grosse Verschiedenheit im Stärkegrade zu berücksichtigen.

Amygdalae amarae. 10 bis 20 Stück davon können für Hunde tödtlich sein; bei Kindern hat man Vergiftungserscheinungen auf eine geringere Menge, bei mehr [bis zu 1 Pfund (?)] den Tod bei Erwachsenen eintreten sehen.

Zur raschen Ermittlung des Blausäuregehaltes dieser Präparate existiren verschiedene Methoden, wie die von Liebig, Duflos etc., welche in den Handbüchern der Chemie nachgeschlagen werden können. Am einfachsten ist folgende Methode: Man wiegt 100 Gran der zu prüfenden Flüssigkeit genau ab, und versetzt dieselbe tropfenweise unter beständigem Umrühren und Absitzenlassen des Niederschlags mit einer Lösung von Argentum nitricum, bis der letzte Tropfen dieser Salzlösung keine weitere Trübung mehr veranlasst. Man säuert dann diese Flüssigkeit, welche alles in derselben enthaltene Cyan nun als Cyansilber enthält, mit etwas NO_5 an, zur Verhütung einer durch gleichzeitig gebildete Ameisensäure erfolgenden Reduction des Silberoxydes, sammelt den Niederschlag auf einem bei 100° C. getrockneten Filter, welches man vorher tarirte, und wäscht dann mit lauwarmem, destillirtem Wasser so lange nach, bis das Filtrat klar bleibt, worauf man das Filter nebst dem Niederschlage bei 100° C. im Wasserbade so lange austrocknet, bis sich kein Gewichtsverlust mehr ergiebt. Man wägt nun, zieht das Gewicht des Filters ab und berechnet den Gehalt an Cyan nach dem Gewichte des Cyansilbers, von welchem 5 Gran 1 Gran wasserfreier Blausäure entsprechen.

Wirkung.

303 Die Blausäure, wenigstens die concentrirte, kann als ein absolutes Gift betrachtet werden; die Liebig'sche Ansicht, dass starke Verdünnung ihre Wirkung aufhebe, ist nicht richtig, obgleich allerdings die Wirkung eine langsamere dadurch wird. Beweis gegen diese Behauptung ist schon der Umstand, dass durch Aqua laurocerasi bei dem Menschen tödtliche Wirkung eintreten kann und auch die grosse Reihe von Versuchen (125) von Nunneley, aus welchen hervorgeht, dass der Concentrationsgrad keinen Einfluss auf die tödtliche Wirkung äussert, wenn nur die Quantität der gereichten Blausäure die nämliche bleibt.

Auch bei längerem Fortgebrauche tritt keine Toleranz für die Blausäure im Körper ein, wie dies bei einigen anderen Giften, dem Arsen, Opium etc., der Fall ist, obgleich Nunneley dieses bei Thie-

ren gefunden haben will, wenigstens in geringem Maasse. Andral und Bouchardat wollen jedoch eher bei täglich fortgesetztem Gebrauche gleicher Dosen eine cumulative Wirkung beobachtet haben.

Die Blausäure, wie auch die anderen genannten Cyanpräparate wirken auf jedem Wege, der sie dem Körper zuführt, selbst in das Auge gebracht, kräftig, am meisten jedoch in Dampfform durch die Lungen, am wenigsten auf die unverletzte Haut applicirt. (Robiquet bemerkte jedoch ein Gefühl von Taubheit in seinen Fingerspitzen, welche er auf die Oeffnung eines, concentrirte Blausäure enthaltenden Gläschens gehalten hatte. Coullon erwähnt gleichfalls einen, von ihm selbst bezweifelten, Fall, wo das Uebergiessen des Armes mit einer starken Menge dieser Säure tödtliche Folgen nach sich zog; doch dürfte hier mehr der Dunst gewirkt haben.)

Alle Thiere, welcher Klasse sie nur immer angehören, doch vorzüglich die warmblütigen, sind deshalb auch auf ganz übereinkommende Weise, nur in verschiedenem Grade, demselben lebensvernichtenden Einfluss unterworfen, wie dies bei dem Menschen beobachtet wird. Goeppert (De acidi hydrocyanici vi in plantas illud continentes), wie auch Macaire, fanden, dass sogar die die Blausäure liefernden Pflanzen der äusseren Einwirkung derselben nicht widerstehen können; auch die Empfindlichkeit der Mimosa pudica Linn. und Berberis vulgaris Linn. wird dadurch zerstört.

Die Wirkung dieses Giftes charakterisirt sich noch durch die ungemeine Schnelligkeit, welche noch immer für einen Beweis einer sympathischen Wirkungsweise auf das Nervensystem betrachtet wird. Doch gelangt es auch, vermöge seiner flüchtigen Eigenschaft, besonders durch die Luftwege, rasch in das Blut.

Schon Magendie verglich die durch starke Blausäure auf Thiere hervorgebrachte schnelle Wirkung mit der der raschen Einwirkung einer Kanonenkugel, was auch Christison, Gericke, Macauley, Pereira, Robert, Thomson, Wedemeyer und andere Physiologen und Toxikologen bestätigen, während andere, besonders Blake, Meyer und Kürschner, sich dagegen erklärten, indem sie annehmen, dass bis zum Eintritte des Todes und besonders bis zu den ersten Vergiftungssymptomen noch Zeit genug vergehe, dass eine Resorption des Giftes möglich und deshalb keine Rede von einer „sympathischen" Wirkung sein könne. Dennoch ist der Zeitraum bis zum Eintritte der Vergiftung ein zu kurzer, um die letztere Wirkung läugnen zu können; denn Kaninchen oder Ratten, deren Nase man plötzlich über eine mit dem Dampfe wasserfreier Blausäure theilweise gefüllte Flasche hält, sterben fast augenblicklich, oder wenigstens nach 2 bis 3 Secunden. Nimmt man nun auch die Schnelligkeit des Blutlaufs zu 4 Secunden an, so reicht dies noch lange nicht, um die Wirkung nur durch Resorption zu erklären. Ebenso rasch wirkt das Nicotin und Coniin.

Welche Veränderung die Blausäure in dem Blute hervorbringt, ist noch nicht bekannt; Liebig stellte die Hypothese auf, dass durch dieselbe dem Haematin das Eisen entzogen werde, welches dann mit dem Cyan sich verbinde; hiergegen spricht jedoch die, für die tödtliche Wirkung genügende kleine Menge der Blausäure, welche sicher nicht hinreicht, alles Eisen dem Blutfarbstoffe zu entziehen. — Die von Plattner angegebene Formveränderung der Blutkörperchen, in Folge einer solchen Vergiftung, wird von Meyer nicht bestätigt, doch wird die Farbe des Blutes zuweilen dunkler.

Ebensowenig ist es bisher den zahllosen Versuchen und Beobachtungen gelungen, diejenigen Organe nachzuweisen, welche ursprünglich von dem Gifte ergriffen wurden. Einige betrachten als solche das Gehirn und Rückenmark, besonders Medulla oblongata, und den Vagus; Andere wieder das Herz und das Gefässsystem. Die Ersteren vermuthen eine directe Lähmung des Gehirns und Rückenmarks, wogegen jedoch Hertwig fand, dass die motorischen Nerven ihre Reizbarkeit gegen galvanische Einflüsse sogleich nach dem Tode nicht verloren haben. Auch erfolgt keine Wirkung bei directer Application auf soviel als möglich von Blutgefässen frei gemachte Nervenstämme.

Für die Annahme einer primitiven Lähmung des Herzens spricht der Versuch Bergmann's, welcher beweist, dass bei Einspritzung in die Vena jugularis der Tod rascher erfolgt, als bei einer solchen in die Arteria carotis; doch genügt dies nicht für die Annahme einer Paralyse des Herzens, obgleich eine überwiegende Einwirkung auf das Herz daraus hervorgeht. Auch dauert die Herzbewegung noch fort und dasselbe contrahirt sich beim Galvanisiren. Cozé betrachtet die Wirkung auf dieses Organ eher für einen Krampf, wodurch zeitweilige Sistirung im arteriellen Blutlauf entstehe. Doch sprechen gegen beide Hypothesen Versuche mit dem Haemadynamometer, welche keine augenblickliche Verminderung in der Energie des Arteriensystems nachweisen lässt.

Kölliker*) kam nach seinen Versuchen zu folgenden Schlüssen: Blausäure wirkt bei Fröschen primitiv auf das Gehirn lähmend, in zweiter Linie auf das Rückenmark, und zwar schwinden zuerst die Reflexe und dann auch das Leitungsvermögen der weissen Substanz. Die motorischen Nerven kommen zuletzt an die Reihe, und zwar schreitet in den Stämmen die Lähmung von dem Centrum nach der Peripherie; ob auch die Nerven innerhalb der Mus-

---

*) Virchow's Archiv Bd. X, S. 272. 1856.

keln getroffen werden, ist zweifelhaft, jedoch wahrscheinlich; über die sensiblen Nerven ergeben Versuche an Thieren nichts, doch ist es möglich, dass auch sie ihre Leitungsfähigkeit verlieren.

Das Herz wird durch Blausäure in kurzer Zeit gelähmt und in den Zustand grosser Ausdehnung versetzt, was von einer Einwirkung des Giftes auf die Muskelfasern selbst abzuhängen scheint. Lähmung der Ganglien und Nerven des Herzens kann auch mit betheiligt sein, doch würde eine solche allein die enorme Ausdehnung des Herzens nicht erklären. Die willkürlichen Muskeln verlieren nach Blausäurevergiftung, wenn auch später als die Nerven, doch bald ihre Reizbarkeit und werden starr. Blausäure lokal auf motorische Nerven applicirt, tödtet dieselben, ungefähr in derselben Zeit als vom Blute aus; dagegen werden die Endigungen sensibler Nerven durch directe Anbringung von Blausäure rasch leitungsunfähig, erholen sich jedoch nach dem Verdunsten der Säure wieder.

Muskeln lähmt die Blausäure örtlich äusserst schnell, nur fehlt in diesem Falle die Todtenstarre.

Symptome der acuten Vergiftung.

Diese können hinsichtlich der Raschheit und des Grades einigermaassen je nach der Art der genommenen cyanhaltenden Stoffe differiren, wie auch nach der Menge des genommenen Giftes. Die Einwirkung der concentrirten Säure ist nur aus Versuchen an Thieren bekannt, während bei den gewöhnlichen Vergiftungsfällen bei Menschen meist die medicinische, verdünnte Blausäure genommen wurde. 304

Bei den flüssigen und wenig verdünnten Cyangiften äussern sich die ersten Symptome schon während des Schlingens oder nach wenigen Secunden; zuweilen verliefen jedoch auch 1 bis 2, in sehr seltenen Fällen selbst auch mehr Minuten.

Garson und Godfrey wollen Fälle gesehen haben, wo der Eintritt der ersten Symptome erst nach 15 Minuten erfolgte (?); dies dürfte vielleicht bei einer Vergiftung mit bitteren Mandeln oder bei einigen stärkeren Cyanüren der Fall gewesen sein: bei diesen letzteren zeigt sich auch (bei Thieren) Erbrechen und Defaecation, besonders bei den Cyanüren des Kupfers, Zinks, Quecksilbers und selbst des Eisens.

Von subjectiven Erscheinungen während dieser Zeit, welche natürlich nur wenig in Erfahrung gebracht werden konnten, ist zu bemerken: Bitterer Geschmack, zusammenziehendes Gefühl im Schlunde, Athembeschwerden, Schwindel, wie auch in einigen Fällen ein stechender Schmerz im Hinterkopf (vielleicht ähnlich dem Gefühle, wel-

ches durch unvorsichtiges Riechen an Liquor Ammonii hervorgebracht wird).

Der Vergiftete beginnt zu wanken und stürzt, zuweilen unter Ausstossen eines gellenden Schreies, gefühl- und bewusstlos zusammen, worauf je nach dem Grade des Betroffenseins zweierlei objective Formen von Erscheinungen auftreten können, eine apoplectische und eine tetanische.

Die Angaben der subjectiven Beobachtungen rühren von Bertin, Born, Nunneley, Weidner, Remer und zwar theils nach Versuchen an sich selbst, theils wurden dieselben von Wiederhergestellten gemacht, welche Fälle jedoch nur selten vorkommen. Der angeführte Schrei wird von einigen englischen Autoren unter dem Namen „deathshriek" als pathognomonisches Symptom betrachtet, was jedoch nicht richtig ist, indem er nicht immer bei Menschen beobachtet wird. Auch bei Thieren kommt er nicht immer vor; Hertwig hörte ihn bei Pferden, van Hasselt bei Hahnen und Kaninchen, ich selbst bei Katzen gewöhnlich, ebenso bei Meerschweinchen, seltener bei Hunden.

Apoplectische Form. Diese stellt sich gewöhnlich nach dem Gebrauche grösserer Dosen ein, von $^1/_2$ bis 2, selbst 4 Unzen medicinischer Blausäure, wie selbe schon bei Selbstmord genommen wurde. Das Bild dieser Vergiftungserscheinungen kommt am meisten mit der sogenannten „Apoplexia fulminans" überein. Ohne besonders auffallende Symptome mit Ausnahme einer starken Mydriasis, in der Regel selbst ohne Convulsionen, erfolgt der Tod gewöhnlich nach 2 bis 5 Minuten. (Bei kleinen Thieren, selbst bei Hunden und Katzen erfolgt, wenn die Dose gross genug war, der Tod schon binnen einer, selbst $^1/_2$ Minute.)

Tetanische Form. Diese zeigt sich nach dem Gebrauche kleinerer oder schwächerer tödtlicher Gaben; das Auftreten dieser Form kann mit dem der Epilepsie verglichen werden, was wohl auch Pereira veranlasste, die blausäurehaltigen Mittel „Venena epileptifacientia" zu nennen. (Marshall Hall deutet hier auf die grosse Aehnlichkeit der Symptome mit denen bei starkem Blutverluste hin. Orfila unterscheidet bei dieser Form drei aufeinander folgende Stadien, welche rasch in einander übergehen, jedoch nicht sehr wesentlich sind.)

Die Haut ist kalt und gefühllos, die Augäpfel sind unbeweglich und nach aufwärts gerichtet; die Respiration ist mühsam, convulsivisch und zeigt grosse Intervalle (Taylor fand besonders das Einathmen krampfhaft, das Ausathmen findet sehr langsam statt; Pelikan hält gleichfalls diese sehr erschwerte, krampfhafte Respiration für besonders charakteristisch; der Athem riecht stark nach bitteren Mandeln, was jedoch bei Cyanüren weniger der Fall ist. Die Herzbewegung, anfänglich stürmisch, wird wie der Puls ver-

langsamt, zuweilen aussetzend, bald kaum fühlbar; an den Extremitäten zeigen sich krampfhafte Contractionen, abwechselnd mit Trismus und Tetanus, welchen eine allgemeine Depression (Collapsus oder Paralysis) folgt, mit unwillkürlicher Harn- und Darmentleerung, und ein comatöser oder asphyctischer Zustand, wobei man sich, wie auch Pelikan bemerkt, sehr hüten muss, diesen für wirklichen Tod zu halten, indem bei Versuchen an Thieren nach einiger Zeit oft wieder Leben zurückkehrt.

Bei dieser Form tritt der Tod in der Regel nach 1/4 bis 1/2 Stunde ein, mitunter nach Verlauf von 45 Minuten, höchstens 1 Stunde. Ist bis dahin der Tod noch nicht evident, so darf man gegründete Hoffnung auf Wiederherstellung hegen; Christison stellt diesen Termin sogar schon auf 40 Minuten; doch giebt es Ausnahmen, wo der Tod noch viel später eintrat. (Flandin erwähnt einen bei einem Kinde nach 2 Stunden, bei einem jungen Manne nach 2 Tagen eintretenden tödtlichen Ausgang.)

Bei Hergestellten behalten die Ructus, wie auch die Flatus noch einige Zeit einen Blausäuregeruch.

Anmerkung. In Fällen, wo die Vergiftung mit bitteren Mandeln, Bittermandelöl oder solches enthaltenden Liqueuren bewerkstelligt war, wo zugleich die Vergiftungssymptome spät eintraten, hat man, besonders bei jugendlichen Personen, Bauchschmerzen, Diarrhöe und einige andere im folgenden Paragraph beschriebene Erscheinungen beobachtet.

Chronische Vergiftung.

306 Lange anhaltende Einwirkung von kleinen, nicht tödtlichen Mengen blausäurehaltiger Stoffe, wie bei Versuchen an sich selbst, bei dauerndem Aufenthalt in Fabriken, wo Leute Blausäuredämpfen ausgesetzt sind, kann folgende Erscheinungen nach sich ziehen:

Schwindel, Ohrensausen, Kopfschmerz, bitterer Geschmack mit Speichelfluss, welcher nach der Beobachtung von Granville und Macleod mit Stomatitis und Ulcera oris einhergehen kann, Schlingbeschwerden, Brechneigung, Herzklopfen, Dyspnoë etc.

Bei steigender Einwirkung können diese Vorläufer in die tetanische Form übergehen, welche jedoch auch schon ohne jene in seltenen Fällen eingetreten sein soll.

Reactionen und Kennzeichen.

307 Acidum hydrocyanicum. Für die Blausäure selbst ist besonders auf den Bittermandelgeruch zu achten, welcher dabei

etwas stechend ist; ähnlich riecht jedoch auch das Nitrobenzid. Die folgenden Reagentien dienen auch zur Auffindung der Cyanverbindungen, mit Ausnahme des Cyanquecksilbers.

Salpetersaures Silberoxyd. Weisser, in kochender Salpetersäure löslicher Niederschlag, dem frischgefällten Chlorsilber ähnlich; derselbe wird durch Glühen zu metallischem Silber reducirt, wobei das sich entwickelnde Cyan, angezündet, mit purpurrother Flamme brennt.

Handelt es sich um den Nachweis sehr kleiner Mengen von Cyansilber, so bringe man den vorsichtig, doch gut getrockneten Niederschlag in einen zu einem Haarröhrchen ausgezogenen Reagircylinder, verschliesse denselben dicht und glühe denselben in der Alkoholflamme bis zur hellbraunen Färbung des Niederschlags, worauf man die feine Spitze des Glasröhrchens abbricht und das daraus hervortretende Gas anzündet. Nach Orfila brennen 5 Centigrammes fast 20 Secunden; in jedem Falle brennt die Flamme lange genug, um die Färbung hinreichend wahrnehmen zu können.

Schwefelsaures Eisenoxyduloxyd. Nach dem Sättigen der Säure mit Kali entsteht zuerst ein schmutzig oder braungrüner Niederschlag, der nach Verdünnung mit Wasser auf Zusatz von Schwefelsäure sich dunkelblau färbt.

Gewöhnlich verwendet man den Eisenvitriol, besser ist es jedoch, ein mehr eisenoxydhaltiges Salz zu wählen; Simon benutzt den gewöhnlichen Liquor ferri muriatici, wo er dann aber statt der Schwefelsäure Chlorwasserstoffsäure zusetzt.

Sulfas Ammoniae. Gelbes Schwefelammonium mit einer blausäurehaltenden Flüssigkeit versetzt und vorsichtig bis zur Entfärbung erwärmt, zeigt mit einigen Tropfen einer Eisenoxydlösung versetzt eine blutrothe Färbung.

Diese von Liebig angegebene Reaction wurde von Taylor geprüft und als zweckmässig befunden, indem dieselbe noch $^{1}/_{4000}$ Gran Blausäure nachweisen lässt, selbst wo kein Geruch mehr zu erkennen ist. Nach Taylor nimmt man etwas der zu untersuchenden Flüssigkeit oder der Blausäure enthaltenden Contenta und bringt diese Probe auf ein Uhrgläschen, welches man mit einem zweiten bedeckt, auf dessen Mitte man einen Tropfen Schwefelammonium gebracht hatte, worauf man beide 5 bis 10 Minuten ohne Erwärmen stehen lässt. Es wird auf diese Weise Schwefelcyan-Ammonium gebildet; man dampft nun den Tropfen auf dem oberen Uhrgläschen vorsichtig bis zur Trockne ab und bringt den Rückstand mit irgend einer sehr concentrirten und möglichst neutralen Eisenoxydlösung (Ferrum sulfuricum oxydatum oder Murias ferri liquidus) in Berührung, wobei sogleich die blutrothe Färbung des gebildeten Schwefelcyaneisens erscheint, durch Behandlung mit Sublimat jedoch wieder verschwindet.

Oleum amygdalarum amararum aethereum. Wie dieses Oel gewöhnlich im Handel vorkommt, besitzt es eine gold-

gelbe Farbe, den bereits oben erwähnten charakteristischen Geruch und einen bitteren, scharfen Geschmack; es brennt angezündet und hat ein specif. Gewicht von 1,043 bis 1,057; es reagirt sauer, ist löslich in Alkohol und Aether, wie auch in 30 Thln. Wasser. Der Luft und dem Sonnenlicht ausgesetzt, wie auch durch Einwirkung wässeriger Alkalien wird es in Benzoësäure umgewandelt; durch concentrirte Schwefelsäure wird es carmoisinroth gefärbt. Die Gegenwart der Blausäure ist durch die angegebenen Reagentien nachzuweisen, besonders wenn man das Cyan zuerst durch Kali bindet und das Oel durch ein genässtes Filtrum von der wässerigen Lösung trennt.

Amygdalae amarae. Diese sind in der Regel kleiner, dicker und mehr zugespitzt als die süssen Mandeln, von welchen sie sich sogleich durch den Geschmack und beim Zerquetschen und Anfeuchten durch den Geruch unterscheiden lassen.

Behandlung.

Mechanische. Man wende so rasch als möglich die Magenpumpe an, was mitunter noch möglich ist, besonders bei Vergiftung mit verdünnten blausäurehaltigen Flüssigkeiten, wie Bittermandel- oder Kirschlorbeerwasser, Bittermandelöl etc., wo sich dieselbe einige Mal nützlich zeigte. Bei Vergiftung mit Cyanüren, bitteren Mandeln, Pfirsichblüthen etc. reiche man ein kräftiges Emeticum und darauf ein Clysma laxans; es ist um so nöthiger, starkes Erbrechen herbeizuführen, als dasselbe nicht leicht erfolgt und bei hohen Dosen selbst, wie aus Versuchen an Thieren hervorgeht, ganz ausbleibt. 308

Chemische. Mit Recht sagt Pelikan*), dass es keine Gegengifte gegen die Cyanverbindungen gebe; es ist auch schon wegen der raschen Wirkung gewöhnlich überflüssig, noch solche zu geben; in den meisten Fällen, wo wegen aufgehobenen Bewusstseins der Getroffene nicht mehr schlingt, müssten dieselben auch eingespritzt werden.

Man hat als chemische Antidota die Ammoniakflüssigkeit und das Chlorwasser empfohlen, doch haben sich diese nicht als wirksam erwiesen. Das gebildete Cyanammonium ist fast ebenso giftig, als die Blausäure, wie die Versuche von Coullon und Schubarth beweisen, wo Thiere, denen eine mit Ammoniak vorher gesättigte Dosis toxica von Blausäure gereicht wurde, so rasch zu Grunde gingen, als durch dieselbe Menge Blausäure allein. Dasselbe

*) Beiträge zur gerichtlichen Medicin, Toxikologie etc., Würzburg 1858. S. 89.

gilt für das Chlorwasser, welches durch seine Verwandtschaft zum Wasserstoff der Blausäure chemisch wirken sollte; doch bleibt da das nicht minder giftige Chlorcyan zu berücksichtigen. Das schwefelsaure Eisenoxyduloxyd in Verbindung mit Soda, welches vor einigen Jahren vorgeschlagen wurde, kann, wie aus Versuchen an Thieren hervorgeht, durch Bildung von unschädlichem und unlöslichem Berlinerblau nützlich sein; doch ist seine Wirkung bei Vergiftungen an Menschen noch nicht bestätigt; so dass man dies Mittel wohl anwenden, jedoch sich nicht auf sicheren Erfolg verlassen kann.

Dieses Gegenmittel ist 1844 von Smith vorgeschlagen und später von Larocque bestätigt worden, dass es bei Versuchen an Thieren, 20 bis 60 Secunden nach dem Gifte gegeben, durch Bildung von Berlinerblau im Magen, sich als zweckdienlich erweise; Nunneley fand es jedoch weniger wirksam; Burman hatte 1854 das Glück, seinen Vater damit herzustellen. — Smith schreibt vor, 1 Drachme des Eisensalzes mit ebensoviel Kali oder Natron carbonicum zu reichen; Larocque will, dass in den Apotheken schon ein Gemenge von Ferrum sulfuricum oxydulatum, oxydatum und Carbonas natri crystallisatus in destillirtem Wasser gelöst vorräthig gehalten werde. Duflos schlägt statt dessen sein Oxysulfuretum ferri cum magnesia vor. (Siehe allgemeinen Theil §. 172.)

Organische. Bei dem schnellen Uebergang dieser Vergiftung in das zweite Stadium muss diese Behandlung als von höchstem Werthe betrachtet werden. Die günstigsten Erfolge hat man hier mit seltenen Ausnahmen noch durch folgende Maassregeln erzielt: Man halte ein Tuch, welches mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit oder mit Chlorwasser getränkt ist, vor Mund und Nase; ersteres wurde von Murray zuerst empfohlen und bei Versuchen an sich selbst als zweckmässig befunden; letzteres wurde von Riauz, Simeon und Anderen gerathen; ist kein solches zur Hand, so nehme man Chlorkalk und setze etwas Salzsäure und Wasser zu.

Beide Mittel wirken hier als dynamische Gegenmittel durch das Einathmen, welches oft sehr erschwert ist, als flüchtige, die Nerven- und Gefässthätigkeit schnell und kräftig hebende Stoffe.

Bernard und Bouchut haben sich auch mit Vortheil bei Thieren des Einträufelns von Schwefeläther in die Nase bedient. Auch kann man mit Hülfe der Magensonde Zuckerwasser mit einigen Tropfen Liquor Ammoniae und Spiritus vini versetzt in den Magen bringen.

Ebenso kann der Liquor Ammonii anisatus benutzt werden. Rognetta will starken Alkohol gereicht wissen, und zwar bis zu 1 Unze in den Magen gebracht. Nach Orfila, Tom. II, p. 291, ist es jedoch bei Anwendung der

Spirituosa nöthig, darauf bedacht zu sein, dass sie erst nach der mechanischen Entfernung des Giftes aus dem Magen gereicht werden, indem ausserdem der Alkohol die Resorption begünstigen soll.

Noch besser sind jedoch kalte Begiessungen, selbst Eisumschläge auf den Kopf und längs des Rückenmarks applicirt, abwechselnd mit kräftigen Besprengungen des Gesichts mit kaltem Wasser, wodurch auch das Erbrechen begünstigt wird (Banks, Christison, Currie, Law, Robinson, Taylor). In den hochgradigsten Fällen mache man eine Venaesectio im Arm oder an der Jugularis, wenigstens haben Hume, Rénaudin und Andere bei ausgeprägtem apoplectischen Zustande, wie auch bei raschem Sinken des Pulses dieselbe mit Vortheil angewendet. Ist die Gefahr nicht so dringend, so beschränke man sich auf ableitende, hautreizende Mittel (Einreibungen mit Kampferspiritus, fliegende Sinapismen), wie auch auf Einwirkung auf den Darm durch reizende Klystire, und verfahre im Uebrigen symptomatisch.

Bei dem Uebergang in den asphyctischen Zustand ist die Einleitung einer künstlichen Respiration, entweder durch Lufteinblasen oder durch galvanische Reizung des Zwergfells oder des Nervus phrenicus am Halse*), nie zu versäumen. Brodie und Pereira sahen von ersterer noch guten Erfolg bei bereits scheinbar todten Thieren.

Anmerkung. Für die Behandlung einer chronischen Blausäurevergiftung sind keine besonderen Anweisungen zu geben; man beseitige sogleich die Einwirkung der diese veranlassenden Stoffe und verfahre im Uebrigen nach den oben gegebenen Regeln. Arbeitsleute, welche viel mit Cyanverbindungen zu thun haben, sind gewöhnt, sich gegen die dadurch entstehenden Kopfschmerzen des Riechens an Ammoniak zu bedienen.

Leichenbefund.

Beim Oeffnen der Höhlen der Leichname können fast alle darin enthaltene Organe den bekannten Geruch nach bitteren Mandeln entwickeln; selbst an den Muskeln, dem Gehirn und dem Rückenmark wurde derselbe schon beobachtet. Derselbe ist um so deutlicher, je grösser die Dosis war, je schneller der Tod eintrat, je kälter der Ort war, wo die Leiche verweilte, besonders wenn die Section schon zeitig gemacht wird. In entgegengesetzten Fällen, wie auch bei Cyanverbindungen ist dieser Geruch meist nicht wahr- 309

*) Man vergleiche darüber die Behandlung einer Opiumvergiftung.

zunehmen; ebenso ist er nach Verlauf von zwei Tagen nicht mehr zu bemerken.

Schubarth's sorgfältige Untersuchungen in dieser Richtung wurden durch Riecke, Taylor, Pelikan und Andere bestätigt; Orfila und Gay-Lussac wollen den Geruch noch 8 Tage nach dem Tode gefunden haben. Schauenstein *) erzählt einen bemerkenswerthen Fall, wo weder der Geruch in der Leiche nach 26 Stunden, noch im Mageninhalte bemerkt werden konnte bei einer Vergiftung eines jungen Mannes mit $\frac{1}{2}$ Unze ziemlich concentrirter Blausäure. Weder in dem Destillate noch im Destillationsrückstande war Cyan nachzuweisen, wohl aber wurde als Destillationsproduct eine stark sauer reagirende Flüssigkeit erhalten, welche frei von Aldehyd war (sie bräunte Kalilösung nicht), frei von Alkohol (wie durch Chromsäure erwiesen wurde), welche dagegen mit Alkali eine Salzlösung gab, welche Silber- und Quecksilbersalze reducirte, mit Eisenoxydsalzen eine blutrothe Färbung gab, und aus welcher durch Schwefelsäure Ameisensäure abgeschieden wurde. Da der Rest der verwendeten Blausäure frei von Ameisensäure war, so liegt die Vermuthung nahe, dass im Organismus diese Umsetzung vor sich ging; Blausäure spaltet sich nämlich einfach durch Wasseraufnahme in Ameisensäure und Ammoniak: $C_2HN + 4HO = \left.\begin{matrix} C_2HO_2 \\ H \end{matrix}\right\} O_2 + NH_3$. Diese Angabe findet um so mehr Beachtung, weil daraus hervorgeht dass bei Vergiftung mit Blausäure jede Cyanreaction und auch der Geruch fehlen kann, weshalb eine Vergiftung möglicher Weise zu keiner Evidenz gebracht werden kann, wenn man diese Umsetzung nicht berücksichtigt.

1. Aeusserliche Erscheinungen an der Leiche.

Offenstehende, starre, mydriatische Augen, welche gewöhnlich einen auffallenden, lebhaften Glanz zeigen (Hufeland, Mertzdorff, Paris). Die Todtenstarre wie auch die Fäulniss scheinen wie gewöhnlich einzutreten. (Blumenbach will den Rigor sehr gering, Nunneley sehr stark an Thieren gefunden haben.)

2. Zustand des Blutes.

Das Blut zeigt zuweilen einen Blausäuregeruch; mitunter besitzt dasselbe, noch während des Lebens, eine ungewöhnlich dunkle bläuliche oder violette Farbe, welche Erscheinung man auf Rechnung der Hypothese einer Einwirkung der Säure auf das Hämatin gebracht hat; Hertwig sah mehrmals diese Farbe bei Versuchen an Thieren; auch die Galle wurde schon dunkelblau gefunden. Oft zeigt sich das Blut dünnflüssig, wässerig, faserstoffarm; ersterer Zustand desselben wurde durch Emmert, Heller, Mertzdorff wahrgenommen; der Mangel an Fibrin, chemisch und mikroskopisch von Heller nachgewiesen, wird von Scherer bestätigt. Andere, wie Albers, Henle, Ittner, Meyer, Orfila, haben dagegen das Blut dick, öl-, selbst

*) Wiener medicinische Wochenschrift III, 1857.

theerartig angetroffen, dabei halb und selbst ganz geronnen, flockig, Klümpchen enthaltend.

3. Schädelhöhle.

Hirnhäute und Hirnsinus sind gewöhnlich reichlich mit dünnflüssigem Blute versehen; mitunter finden sich auch Extravasate; Corpus callosum, die Riechnervenganglien, die Plexus chorioidei der Seitenventrikel, wie auch die Rückenmarkshäute und das Rückenmark selbst sehr blutreich. (Schroff.) Dagegen will Coze das Gehirn sehr anämisch gefunden haben, was er noch durch das geringere specifische Gewicht der Hirnsubstanz beweisen will. Auch Pelikan fand bei Thieren die Hyperämie nicht constant.

4. Brusthöhle.

Luftröhre und ihre Aeste geröthet, oft mit blutigem Schaum erfüllt; Gefässe der Lungen mit dünnflüssigem Blute gefüllt; Lungen an den Rändern emphysematös, mennigroth gefärbt. (Nunneley fand bei seinen Versuchen an Thieren keine Hyperaemia pulmonum; Pelikan zuweilen Oedema pulmonum.) Bei Thieren fand sich stark ausgeprägter Rigor des Herzens, mit syncoptischer Ueberfüllung der Höhlen.

5. Bauchhöhle.

Sichtbare Veränderungen sind im Magen nach schnell tödtlichem Ausgang nicht immer vorhanden. In langsamer verlaufenden Fällen mit tetanischen Erscheinungen, bei grossen Mengen starker Säure, bei leerem Magen wurde die Mucosa zuweilen hochroth, sammtartig, blutig infiltrirt, und bei durch starke Blausäure getödteten Thieren zuweilen gerunzelt und zusammengezogen gefunden, bei deutlicher Schwellung der Cryptae mucosae. Diese und andere Veränderungen in dem Magen werden jedoch auch von Einigen als Folgen der Einwirkung der angewendeten Gegenmittel betrachtet, wie besonders Orfila annimmt. Uebrigens können auch andere Baucheingeweide einen hyperämischen Zustand zeigen.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

310 Der Nachweis der Blausäure in der Leiche, obschon bei der leichten Zersetzung und Verflüchtigung schwierig, ist schon verschiedenen Chemikern, besonders durch vorsichtige Destillation der Magencontenta, geglückt. (Man vergleiche hier den vorigen Paragraph, Fall von Schauenstein.) In gerichtlich-medicinischer Hinsicht genügt jedoch nicht der Nachweis von Spuren der Säure, indem der physisch-chemische Beweis da verschiedene Bedenken zu beseitigen hat.

(Die Angaben über die Möglichkeit des Nachweises gehen jedoch sehr auseinander; während es in gewissen Fällen nicht gelingt, die Gegenwart der Blausäure evident zu beweisen, konnte Chevallier dieselbe noch in einem Falle, wo die Leiche schon einige Tage begraben lag und die Untersuchung erst nach 7 Tagen unternommen wurde, nachweisen; auch Krimer, Mayer, Taylor und Anderen gelang Aehnliches. Brame will sogar nach 3 Wochen, Herapath noch nach 2 Monaten Blausäure bei ausgegrabenen Leichen entdeckt haben.)

Die gerichtlich-chemische Untersuchung hat besonders folgende Punkte zu berücksichtigen:

1. Man kann die Säure in Folge des Genusses dieselbe enthaltender Speisen und Getränke, welche bereits oben erwähnt wurden, antreffen.

2. Es können physiologische Cyanreactionen gefunden werden, weil im Speichel (Rhodankalium), vielleicht auch im Schweisse Cyanverbindungen anwesend sind. (Nach Orfila kann der Schweiss der Achsel und der Genitalien nach Blausäure riechen, was jedoch nur wenig Beachtung verdient.)

3. Blausäure kann möglicher Weise als pathologisches Product auftreten; man kennt Beispiele von Bildung von Cyanverbindungen im Blute, Urin, den Faeces, bei verschiedenen Krankheitszuständen. (So wollen Brugnatelli, Fourcroy, Osborn und Andere Spuren davon bei Hydrops, Typhus, Cholera, Hepatitis etc. gefunden haben, was jedoch noch der Bestätigung bedarf.)

4. Blausäurereaction könnte abhängig sein von spontaner Bildung derselben in der Leiche durch Fäulniss, besonders bei exhumirten Leichen. Diese Möglichkeit vertritt besonders Orfila nicht allein aus theoretischen Gründen, sondern auch, da er sich überzeugte, dass faulende thierische Stoffe, welche nicht mit Blausäure in Berührung kamen, analoge Reactionen mit Silber-, Eisen- und Kupfersalzen zeigten, wie Blausäure.

5. Cyanverbindungen können durch technische Behandlung künstlich gebildet werden, z. B. bei der pyrochemischen Analyse, bei der trocknen Destillation blutenthaltender Magen- oder Darmcontenta. Destillation bei hochgradiger Hitze und Zusatz von Potasche muss deshalb auch bei dem Nachweise der Blausäure vermieden werden. Glücklicher Weise ist für die qualitative Untersuchung eine Destillation nicht immer nothwendig. Die Reactionen müssen so viel als möglich kalt vorgenommen werden, wodurch der Einwand, dass die Blausäure durch die Destillation gebildet worden sei, entkräftet wird. Ferner ist es bei solchen Untersuchungen stets nöthig, sich vor einer etwaigen Destillation von der Abwesenheit des nicht

giftigen Ferrocyankalium zu überzeugen, wozu Otto in seiner bekannten Anleitung zur Ausmittelung der Gifte, 2. Aufl., Braunschweig bei Vieweg, S. 82 und 83, eine sehr praktische Anweisung giebt.

6. Man kann sich durch die erhaltenen Reactionen selbst täuschen lassen, weshalb das Ergebniss der einzelnen genau miteinander zu vergleichen ist; z. B.:

a. Der Geruch nach bitteren Mandeln kann bei gleichzeitiger Anwesenheit anderer riechender Stoffe, wie ätherischer Oele, etc. verdeckt werden, selbst, wie Taylor angiebt, durch Porterbier.

b. Die Reaction der Eisensalze auf Blausäure kann mit der der Phosphorsäure verwechselt werden, indem die Farbe des phosphorsauren Eisenoxyduls (welches natürlich im Vivianit, Sumpferz etc. als „natürliches Pariserblau" vorkommt) ähnlich ist.

(Die Angabe Taylor's, dass die Reaction des Schwefelammoniums und schwefelsauren Eisenoxyds ähnlich hervorgebracht werde durch Essigsäure, ist unrichtig, wie man sich leicht überzeugen kann.)

c. Alle Reactionen können erschwert werden, wenn die Blausäure fremde Beimengungen enthält, wie Verunreinigung mit Quecksilber, was bei der Robiquet'schen, mit Blei, was bei der Vauquelin'schen Vorschrift leicht möglich ist.

Auf Grund dieser Möglichkeiten muss zur genauen Sicherheit für den chemischen Beweis die Quantität der Blausäure nachgewiesen und dabei besonders das Cyan evident nachgewiesen werden, wie §. 307 bei Argentum nitricum angegeben ist. Ausserdem kann leicht bei nicht sicher erwiesener Gegenwart der Blausäure die Beweiskraft der ganzen Untersuchung geläugnet werden, wie dies nach Orfila bei einer wichtigen Processsache in Frankreich (Affaire Pralet) der Fall war.

Bezüglich des pathologischen Nachweises der Vergiftung mit blausäurehaltigen Stoffen, (welche schon wegen der Schwierigkeit der chemischen und noch mehr der anatomischen Beweise von höchstem Gewichte sind), ist besonders auf folgende Punkte zu achten:

1. Die Menge des verwendeten oder nachgewiesenen Giftes ist genau festzustellen.

2. Der Zeitpunkt des Eintritts der ersten Erscheinungen und des Todes ist sorgfältig zu eruiren.

3. Lasse man sich nicht beirren, durch übertriebene Vorstellungen von der Schnelligkeit der Wirkung.

Bereits bei mehreren gerichtlich-medicinischen Untersuchungen von Vergiftungsfällen mit Blausäure war Veranlassung gegeben zu Zweifeln, ob man mit einem Selbstmorde oder einem Giftmorde

zu thun habe und wo sich Gründe für die Annahme des letzteren ergaben, wenn z. B. die Leiche unter verdächtigen Umständen gefunden wurde, welche sich nicht in Einklang bringen lassen mit der kurzen Zeit, welche dem Vergifteten blieb, um sich selbst in dieselben zu versetzen.

Die Annahme früherer Toxikologen, dass Blausäure, in grossen Dosen genommen, unmittelbar das Bewusstsein vernichte, so dass willkürliche Handlungen nicht mehr auszuführen seien, wurde durch Creed, Godefrey, Nunneley, Stringer und Andere widerlegt, indem diese Fälle nachweisen, wo bei Selbstmord mit hohen Dosen oft eine, zwei auch mehr Minuten verliefen, während welcher der Vergiftete sein Bewusstsein behielt und vermochte, noch eine Strecke zu gehen, einige Worte zu sprechen und andere willkürliche Handlungen zu unternehmen. Aehnliches ergaben auch Versuche an Thieren, doch gilt dies nur für die medicinische Blausäure, indem die Wirkung der concentrirten auf den Menschen wenig oder nicht bekannt ist. Vergleiche Christison, On poisons.

Zweites Kapitel.

Papaveraceae.

311 Die Pflanzen dieser Familie, welche verschieden gefärbte Milchsäfte enthalten und giftige Eigenschaften besitzen, sind besonders: Papaver somniferum Linn., Chelidonium majus Linn. und Sanguinaria canadensis Linn.; sie gehören zur Polyandria Monogynia Linné's.

Ausser diesen wird auch Glaucium luteum Scop., welches ähnliche Eigenschaften besitzt wie Chelidonium, ferner die Wurzel von Meconopsis nepalensis De Cand. für giftig gehalten; der Samen von Argemone mexicana Linn. (der „Cardo santo" der Brasilianer, der „Charbon beni" in französisch und holländisch Guyana), welcher ein emetisch-purgirendes Oel enthält, gehört gleichfalls hierher.

Papaver somniferum, Linn.

312 Die verschiedenen Varietäten des Mohns, Papaver somniferum, sowohl die exotischen als auch die europäischen, enthalten alle, besonders in der Kapsel, worin sich die Samen befinden, einen sehr wirksamen Milchsaft, welcher eingetrocknet das Opium darstellt.

Nach den vergleichenden Untersuchungen Aubergier's ist der Gehalt des Opiums hinsichtlich der wichtigsten Base desselben, des Morphiums, je nach

der Varietät verschieden; doch werden die weiss- und rothblühenden Varietäten darauf benutzt; am reichsten an Morphium sind jene mit länglichen Kapseln; dieselben geben jedoch weniger Opium, weshalb mehr die rundfrüchtigen Arten gezogen werden. Näheres über die Eigenschaften und Handelssorten des Opiums siehe Henkel, Grundriss der Pharmacognosie, S. 334 u. f.

Die bei uns vorkommenden Arten von Papaver, wie Papaver rhoeas Linn. und Papaver dubium Linn., werden von Vielen mit Unrecht für unschädlich gehalten. In frischem Zustande wirken, besonders die unreifen, Samenkapseln, Samen, selbst die Blumenblätter, obschon nicht in hohem Grade, analog obiger Pflanze. Schon der starke viröse Geruch der frischen Pflanze verräth diese Eigenschaften, wie auch durch Goeppert und Palm *) Vergiftungen bei Kindern beobachtet wurden, obgleich die wahrscheinlich mit denen der anderen Papaveraceen übereinstimmenden Bestandtheile nicht festgestellt sind. Auch für Rindvieh wurden die Klatschrosen von Hertwig und Gurlt schädlich befunden.

Venena opiacea.

313 Unter diesem Namen werden hier die wirksamen Pflanzentheile von Papaver somniferum, das Opium, dessen Zubereitungen und Bestandtheile zusammengefasst. Es gehören demnach hierher: die getrockneten Samenkapseln, Mohnköpfe, Capita papaveris; der getrocknete Milchsaft, wie er im Handel erscheint, das Opium, die unreifen Samen **), das Laudanum liquidum, wie auch die anderen Tincturen des Opiums, Pulvis Doveri, Syrupus diacodii, Morphium, dessen Salze, wie auch die der übrigen Opium-Alkaloïde und letztere selbst, etc. Auch giebt es noch mehrere alte Compositionen, worin Opium enthalten ist, wie der Theriac, das Diascordium, die Guttulae anodynae, Elixir paregoricum, Pilulae thebaicae, Pilulae de cynoglosso, Zahnpillen und viele, besonders in England gebräuchliche Volksmittel, wie die „Black drops“, die „Cough drops“, Godefrey's „Cordial“, Battley's „Sedativum“, Dalby's „Carminativum“, der Liquor von Porter, der Sirop de Carabé, de dentition de Delabarre; selbst die bekannte Pâte pectorale soll Opium enthalten.

---

*) Würtemberg. medicin. Correspondenz-Bl. Nr. 33, Bd. XXV. — **) Accaria will auch in den reifen Samen Morphium gefunden haben. Buchner fand auffallender Weise den Morphingehalt der reifen Mohnkapseln grösser, als den der unreifen, im Verhältniss von 258 : 100. (Repertorium Bd. VIII, S. 289.)

Ursachen.

314 Vergiftungen mit opiumhaltigen Präparaten, oder mit demselben für sich, kommen häufig, besonders in Grossbritannien und in Nordamerika, vor.

Aus einer Vergleichung verschiedener statistischer Berichte resultirte nach Van Hasselt, dass in beiden Ländern in einem gewissen Zeitraum auf 626 tödtliche Vergiftungen aller Art 245 mit Opium kommen, also gegen 40 Proc.; ferner dass in anderen Ländern, wie Frankreich, Dänemark, in einer ähnlichen Reihe von Jahren auf eine Anzahl von 387 Vergiftungsfällen nur 7 mit Opium kommen, also nicht 2 Proc. Dabei ist jedoch noch zu berücksichtigen, dass die Zahl von Vergiftungen sich noch höher stellen würde, wenn man diejenigen Fälle berechnen würde, wo Wiederherstellung, was nicht selten ist, gelang. Nach Taylor kommen durchschnittlich in England 100 Fälle im Jahre vor.

Giftmord. Wegen des bitteren Geschmacks sind die Opiacea hierzu weniger geeignet; doch wurde Acetas Morphii schon dazu verwendet. (Fall der Gebrüder Ballet in Paris; Dr. Castaing wurde des Giftmordes mit Acetas Morphii an diesen beschuldigt und zum Tode verurtheilt.) Mehrere Fälle sind bekannt, wo Opium als Betäubungsmittel gereicht wurde, in Wein, Bier oder Spirituosen, zur Begünstigung eines Diebstahls, zu Verführungsversuchen etc.

Selbstmord. Zu diesem Zwecke werden sie öfters benutzt; das allgemeine Bekanntsein der Wirkung als einschläferndes Mittel, die Voraussetzung eines sanften Todes, begünstigen diesen Missbrauch.

Da die opiumhaltigen Mittel schwierig in Apotheken ohne ärztliche Vorschrift zu erlangen sind, so wird zur Beschaffung derselben oft die raffinirteste List angewendet. Man hat Beispiele, dass Kranke einige Tage lang sich schlafmachende Opiate sammelten und dann auf einmal nahmen. Mulder erzählt von einem Dienstmädchen in Rotterdam, dass sich dieselbe in mehreren Apotheken Laudanum gegen Zahnschmerzen geben liess und dann alles auf einmal nahm.

Oekonomische Vergiftung. Solche kann entstehen durch Kauen oder Schlucken des Opiums in Pillenform (Opiophagen), besonders aber durch Opiumrauchen, welches, längst im Orient gebräuchlich, auch, zwar nur im Geheimen, bereits in Europa Platz gegriffen hat; besonders ist letzteres nach dem Zeugnisse Christison's in England nicht selten. Dieser Gebrauch stammt aus der Türkei und Aegypten, kam dann in China, Java etc. auf und es wird zu diesem Zwecke ein Opium von verschiedener Qualität verwendet, welches noch ausserdem zur Minderung oder Erhöhung der Wirkung mit verschiedenen Stoffen, wie Zucker, chinesischem Papier, Pisangs, Hanfextract (Churrus, Haschisch), Taback, Helleborus, selbst

mit Sublimat und auch mit Aromaticis versetzt wird. Hierher gehört auch der Genuss grosser Mengen von Mohnsamen (?) oder Klatschrosen durch Kinder.

Technische Vergiftung. Durch Einsammeln und Zubereiten des frischen Mohnsaftes in Bengalen, Aegypten, Kleinasien etc. (siehe chronische Vergiftung); durch Verfälschen von Taback (Manilla-Cigarren) oder von geistigen Getränken und Bier. Ure und Staples führen letzteres für England an, wie auch van den Broek, welcher von einem Missbrauche der Capita papaveris zum Berauschendmachen des Bieres in Belgien spricht.

Medicinische Vergiftung. Diese kann bei zu hohen oder zu rasch auf einander folgenden Dosen, besonders bei Säuglingen und Kindern überhaupt, eintreten. (In England starben 1837 gegen 20 Kinder durch medicinische Intoxikation mit Laudanum (Beck); bei Erwachsenen leicht nach Klystiren; ebenso nach zu reichlichem äusserlichen Gebrauche; endermatisch durch Morphium; durch Cataplasmen mit Laudanum, ebenso durch Linimente und Pflaster; selbst bei Anwendung als Anodynum, in Zähne, in das Ohr oder die Augen gebracht. (Christison, Orfila, Pelleton, Tournon, Zimmermann etc.; Itard sah durch reichliches Einträufeln von Vinum Opii ins Ohr gefährliche, Lusitanus tödtliche Folgen, Lorry und Unzer erwähnen gefährliche Symptome auf Anwendung von Opiumpflaster auf die Schläfen.)

Ferner kann solche erfolgen durch Irrthum bei der Ordination, durch Verwechslung in Apotheken, Unvorsichtigkeit bei Versuchen etc. (So wurde Dr. Ellenberger ein Opfer seiner Versuche mit Morphium an sich selbst.)

Vergiftungs-Dosen.

Die Wirkung der Opiacea kann durch verschiedene Einflüsse alterirt werden, indem hier Gewohnheit, verschiedene Krankheitszustände, die Form der Darreichung, Idiosyncrasie in Betracht zu ziehen sind. 315

Als Beweise für eintretende Toleranz gelten besonders die sogenannten Opiophagen, wie auch von Quincey (Confessions of an English Opium-Eater) eine progressive Steigerung bis zu 9 Unzen Laudanum, von Christison eine solche gar bis zu 17 Unzen im Tage angegeben wird; Junker führt einen Fall an, wo eine alte Dame schliesslich $\frac{1}{2}$ Unze Opium täglich verbrauchte, Smith giebt an, dass manche chinesische Opiumraucher es bis zu 1 Unze im Tage bringen. Headland und Mijers berichten von Opiophagen, welche täglich 18 Gran Acetas Morphii gebrauchten.

Was gewisse Krankheitsformen betrifft, wo gleichfalls enorme Dosen

vertragen werden, so gehört hierher besonders: Delirium tremens, Tetanus traumaticus, Hydrophobie etc.; Credé stieg bei einem an Carcinoma leidenden Patienten allmälig auf 52 Gran Morphium aceticum des Tags! In den meisten dieser Fälle scheint nur wenig oder gar nichts davon resorbirt zu werden, wie Abernethy gefunden haben will, wo bei einer Leichenöffnung im Magen mehr als 3 Unzen Opium sich vorgefunden haben sollen, welche aber von täglich gereichten kleinen Dosen herrührten (?). Bezüglich der Form der Darreichung vergleiche man die allgemeine Toxikologie §. 9; die Angaben Christison's und Pereira's, dass per anum eine doppelte Menge der gewöhnlichen medicinischen Dose gereicht werden könne, werden durch Cothunni, Dupuytren, Orfila, wie auch durch die Versuche von Strambio und Restelli widerlegt, welche auf diesem Wege eine eben so kräftige und rasche Resorption beobachteten, wie per os.

Was die Idiosynkrasie gegen Opium betrifft, so findet man solche mitunter sehr ausgeprägt; Christison war ein Erwachsener bekannt, welcher schon auf 7 Tropfen Laudanum in tiefen Sopor verfiel; Gaubius sah tödtliche Wirkung von einem Clysma mit 3 Gran Opium; auch Brown, Paris, Foderé und Andere geben ausnahmsweise lethale Folgen bei innerlicher Darreichung von 4, 5, 6, 8 Gran Opium, auch bei 20 Gran pulvis Doveri an. Besonders bei Brustkranken wollen Christison, Patterson und Andere diese Empfindlichkeit gegen Opium zuweilen bemerkt haben.

Capita papaveris. Es sind tödtliche Vergiftungen bekannt durch Abkochung von 6 Drachmen bei einem Kinde, durch zwei Stück ganzer Mohnköpfe bei einem Erwachsenen. (Kopp, Niemann; obgleich die Wirkung sehr verschieden ist, wird angenommen, dass $^1/_2$ Unze gleich sei 1 Gran Opium.)

Opium. Für den Erwachsenen, vorausgesetzt, dass keine der oben angedeuteten Umstände im Spiel sind, kann die Dosis toxica auf 20 Gran den Tag über genommen, in den meisten Fällen selbst höher gestellt werden, wobei jedoch auf die grosse Verschiedenheit des Opiums bezüglich des Gehaltes an Alkaloïden Rücksicht zu nehmen ist.

Vergleicht man die Resultate der Analysen verschiedener Opiumsorten, so überzeugt man sich leicht von der grossen Verschiedenheit derselben hinsichtlich ihres Gehaltes an wirksamen Bestandtheilen. Genaueres darüber, wie auch über die Methoden, Opium auf den Gehalt zu prüfen, im Commentar zur bayerischen Pharmakopoe von Schwarzenbach und Henkel, S. 585 u. f.

Syrupus capitum papaveris. Bei kleinen Kindern wurden schon auf einen Theelöffel (1 Drachme) Vergiftungssymptome beobachtet (Clarke, Montgommery und neuerdings Bryan). Dieser Syrup ist jedoch sehr veränderlich in seiner Wirkung (die bayerische Pharmakopoe bezeichnet ihn als Syrup. pavaver. albi) und deshalb auch in der preussischen Pharmakopoe, wie auch in der würtembergischen, durch einen Syrupus opiatus ersetzt, bereitet durch

Lösen von Extr. Opii in Syrupus simplex; die erstere Pharmakopoe schreibt auf jede Unze 1 Gran, die würtembergische $^1/_2$ Gran vor.

Tincturae Opii. Hier richtet sich die Grösse der Dosis toxica natürlich nach dem Verhältnisse, welches die Pharmakopoeen des betreffenden Landes vorschreiben.

Würtembergische Pharm.: Tinctura Opii simplex, 1 Thl. Opium auf 12 Thle. Flüssigkeit; Tinctura Opii crocata, 2 Thle. Opium auf 12 Thle. Flüssigkeit. Nimmt man nun 20 Gran Opium, wie oben angeführt, als Dosis toxica, so würden von ersterer Tinctur ungefähr 4, von letzterer 2 Drachmen dieser Dose entsprechen.

Preussische Pharm.: Tinctura Opii simpl. und crocata = 4 : 38. 1 Drachme = 90 Tropfen enthalten demnach das Lösliche von 6 Gran Opium; Dosis toxica folglich = $3^1/_3$ Drachmen von beiden.

Oesterreichische und bayerische Pharm.: Bei beiden ist das Verhältniss 1 : 6. Die Drachme enthält das Lösliche von 10 Gran Opium; demnach Dosis toxica = circa 2 Drachmen.

Für kleine Kinder ist oft schon eine sehr kleine Dose von tödtlicher Wirkung gewesen, wie nach Taylor $^1/_{12}$, nach Smidt*) gar $^1/_{20}$ Gran Laudanum (?). (Das Verhältniss bei dieser Tinctur ist nach der Pharm. Londinensis ein solches, dass nach Thomson 30 bis 40 Tropfen ungefähr 1 Gran Opium entsprechen.) Uebrigens sind auch Fälle bekannt, wo selbst sehr junge Kinder verhältnissmässig grosse Dosen ohne Nachtheil ertragen haben, wie besonders der von Voss in der medicinischen Gesellschaft zu Christiania mitgetheilte Fall (Journal f. Kinderkrankheiten von Behrend und Hildebrand, 1854, Jahrgang 12, Heft 3 und 4, S. 277) ergiebt, wo einem 4 Monate alten Kinde irrthümlich, statt äusserlicher Anwendung, von den Wärterinnen innerlich früh und Abends jedesmal 10 Tropfen Laudanum gereicht wurden, worauf, ausser grosser Schläfrigkeit, keine auffallenden narkotischen Erscheinungen auftraten und das Kind am folgenden Tage wieder ganz wohl war.

Morphium. Durch 1 (?), 3, 5, 6, 10 Gran der verschiedenen Salze des Morphiums sind einige lethale Intoxikationen bekannt. (Clarke, Julia de Fontenelle, Paterson, Taylor, Traill.)

Anmerkung. Man hat mehrere Beispiele, wo viel grössere Dosen von opiumhaltigen Mitteln genommen wurden und dennoch Rettung gebracht werden konnte; so in einem Falle durch $^1/_2$ Unze Laudanum (Sloane), durch fast $^1/_2$ Unze Opium (van Hasselt), durch 8 Unzen Opium (Christison), durch 6 Unzen Tinctura Opii (Taylor), durch 10, selbst durch 50 bis 60 Gran Morphium (Bonjean, Strambio).

Wirksame Bestandtheile und Art der Wirkung.

316 Das Opium und seine Präparate können als der eigentliche Typus der narkotischen Gifte (*Venena stupefacientia* oder *sopo-*

*) Gazette des Hôpit. 1855, Nro. 16.

rifica) betrachtet werden. (Siehe allgemeine Toxikologie §. 179 bis 181.) Die Hauptwirkung desselben ist auf das Gehirn gerichtet, weshalb auch bei der höheren Entwickelung desselben bei den Menschen diese auch mehr als Thiere davon ergriffen werden, was aus Versuchen an letzteren hervorgeht.

Der Stupor und Sopor, welcher nach grossen Dosen eintritt, wird von Pickford, Liebig und Anderen der chemischen Verbindung der narkotischen Bestandtheile oder deren Elemente mit der Nervensubstanz (?), von Plattner, Hünefeld einer durch dieselben eingeleiteten Blutzersetzung zugeschrieben; beide Ansichten beruhen auf Hypothesen, Sicheres ist nicht bekannt. Im Allgemeinen nimmt man an, dass die Wirkung in einer Blutanhäufung in der Schädelhöhle bestehe, welche dann Druck auf das Gehirn und später auf das verlängerte Mark ausübe und dass der Tod durch geschwächte Innervation oder Paralyse der Respirationsorgane erfolge. Was die Ansicht Einiger betrifft, dass der soporöse Zustand in Folge einer ursprünglichen Ueberreizung, wie beim Alkoholrausch, eintrete, so hat dies Orfila durch Versuche an Thieren widerlegt gefunden, wo die primitiven Symptome sogleich auf Betäubung deuten; ferner hat auch Gmelin beobachtet, dass auf Injectionen von einer Lösung des Opiumextracts in Adern von Thieren sehr rasch Schlaf ohne vorausgehende Reizerscheinungen eintrete. Dasselbe fand auch Christison bei dem Menschen, indem er bei der Semiotik dieser Vergiftung sich dahin ausspricht, dass Opium in hohen Dosen Stupor erzeuge, ohne dass irgend wahrnehmbare Erscheinungen von Excitation vorausgehe.

Die zuweilen vorkommende Epistaxis bei habituellem Opiumgebrauch erklären Einige für eine Folge der antagonistisch erhöhten Thätigkeit des Gangliensystems. Als Beweis, dass das Opium vorzüglich auf das Gehirn wirkt, kann der Versuch von Nysten gelten, aus welchem hervorgeht, dass auf Injection einer Opiumlösung in die Carotis der Tod viel rascher erfolgt, als wenn dieselbe in die Jugularis oder andere Gefässe vorgenommen wird. Als Ort der Einwirkung hat Flourens die grossen Gehirnlappen bezeichnet, was er durch Versuche an Vögeln begründet haben will. Diese und die meisten anderen Thiere bedürfen jedoch eine beträchtlich höhere Dose, als der Mensch. Ob überhaupt und in wie weit Thierversuche auch in Bezug auf den Menschen verwerthet werden können, muss vorläufig dahingestellt bleiben, indem die verschiedene Organisation des Gehirns jedenfalls von grossem Einfluss auf die Wirkung selbst ist und letztere sogar bei den verschiedenen Menschenracen verschie-

den sich äussert. Während bei der kaukasischen Race sich gewöhnlich Coma und Sopor zeigt, findet man bei Malaien, Negern mehr das Auftreten von Convulsionen, wilde Raserei (das sogenannte „Amocklaufen", wo man genöthigt ist, solche Unglückliche, wie in Java und Borneo, gleich tollen Hunden zu erschlagen).

Auch Charvet*) hat schon durch seine ausgedehnten Versuche nachgewiesen, dass je nach dem Grade der Blutmenge im Gehirne die Wirkung bei Thieren und Menschen in Beziehung auf das Nervensystem sehr verschieden sei, indem bei nieder organisirten Thieren besonders Convulsionen auftreten, welche je nach der höheren Entwickelung stufenweise seltener werden und beim Menschen nur in Ausnahmsfällen beobachtet werden. Von diesem Standpunkte sind demnach auch die Untersuchungen von Kölliker **), Ecker ***) und Hoppe ****) zu beurtheilen. Ersterer fand bei seinen bekannten gründlichen Untersuchungen: 1. Opium erzeugt bei Fröschen Tetanus, der dem durch Strychnin erzeugten völlig ähnlich ist, und einmal als Reflextetanus und zweitens als ein vom Gehirn direct angeregter erscheint. 2. Dieser Tetanus kann auch bei den des Gehirns beraubten Fröschen, also entgegen den Behauptungen von Stannius †), ebenso nach Entfernung der Medulla oblongata noch bestehen, jedoch nicht in dem Falle, wenn das Mark unterhalb des fünften Wirbels durchschnitten wurde. 3. Opium wirkt durch das Blut nicht auf die peripherischen Nerven, was schon Fontana ††) wie auch Valentin †††) fand. Nur bei sehr concentrirten Lösungen werden Nerven, wohl nur durch physikalische Einwirkung, unwirksam. 4. Die willkürlichen und glatten Muskeln verlieren schnell ihre Reizbarkeit und werden starr; weniger wird das Herz afficirt, obgleich die Zahl der Herzschläge abnimmt. Die sensibeln Nerven blieben frei von der Einwirkung und waren sogar während der Dauer der tonischen Erscheinungen sehr erregbar. Ecker fand bei Pferden, welche durch Injection einer Opiumlösung in die Jugularis vergiftet wurden, die Gefässe der Rindensubstanz des grossen Gehirns und das kleine Gehirn stark mit Blut überfüllt, dagegen bei ebenso vergifteten Hunden keine Spur von Congestion im Hirn.

Obgleich man, auf den Geruch schliessend, annahm, dass das

---

*) De l'action comparative de l'Opium. Paris 1826. — **) Virchow's Archiv 1856. Bd. X, S. 244. — ***) E. H. Ecker: Ueber die Capillargefässe des Gehirns und Rückenmarks im gesunden und kranken Zustande. — ****) Hoppe, Die Nervenwirkungen der Heilmittel. 1856. — †) Müller's Archiv 1837. S. 336. — ††) Supplém. II. p. 359. — †††) Dessen Physiolog. Bd. I, §. 2242.

Opium aus dem Körper durch die Lungen und die Haut eliminirt werden könne, ist dies doch weniger bewiesen, als die Ausscheidung durch die Nieren, indem einige Bestandtheile des Opiums im Harn nachgewiesen werden können.

Nachdem man durch die chemischen Untersuchungen mit den verschiedenen Bestandtheilen des Opiums genauer bekannt geworden, hoffte man durch Prüfung der einzelnen Stoffe auf ihre Eigenschaften und ihre physiologische Wirkung genauere Aufschlüsse bezüglich der oft so räthselhaften Erscheinungen auf den Gebrauch des Opiums selbst zu erlangen. Die in dieser Richtung vorgenommenen Versuche haben jedoch noch keine völlig befriedigenden Resultate ergeben und nur um Weniges weiter geführt. Alle Untersucher stimmen darin überein, dass die Wirkung des Opiums in Substanz eine andere sei, als die der einzelnen Bestandtheile, von welchen keines im Stande ist, jenes selbst vollkommen zu ersetzen. Die Angaben bezüglich der Prüfungsergebnisse bei den einzelnen reinen Stoffen selbst weichen sehr von einander ab, was namentlich für das Narcotin gilt, welches einmal für fast wirkungslos erklärt wird, während Schroff das Gegentheil fand. Ferner scheinen auch oft die einzelnen Stoffe in nicht völlig reinem Zustande zur Prüfung verwendet worden zu sein, was natürlich keine reinen Resultate liefern konnte, indem da öfters Eigenschaften einem Stoffe vindicirt wurden, welche auf Rechnung eines anhängenden, denselben verunreinigenden, zu bringen waren. Ferner wurden häufig an Kaninchen Versuche angestellt, welche bekanntlich gegen Narcotica weniger empfindlich sind; van Hasselt sah z. B. 3 bis 10 Gran, Albers selbst 20 Gran Morphium, mit Essigsäure befeuchtet und gelöst, wirkungslos bei Kaninchen, welchen es sowohl per os, als in einer Hautwunde beigebracht wurde. Auch dies beweist, wie bereits oben erwähnt, dass man von der Wirkung auf Thiere nur mit aller Vorsicht auf Analogie bei den Menschen schliessen darf, namentlich bei dem Opium. Die Bestandtheile des Opiums sind in Kürze folgende:

a. Alkaloïde.

1. Morphium; der wichtigste aller im Opium enthaltenen Stoffe; weiss, krystallinisch, bitter, verliert beim Erhitzen 2 Aeq. Wasser, wird dann purpurroth und verbrennt mit rother Flamme; es kommt dem Opium an Wirkung zunächst, scheint der eigentlich betäubende Stoff zu sein und findet sich in gutem Opium durchschnittlich zu 10 Proc.; es ist kaum in kaltem, wenig in kochendem Wasser löslich, löslich in Alkohol, unlöslich in Aether (Unterschied von Narcotin).

2. Codeïn; wird gewöhnlich für das aufregende Princip des Opiums gehalten; krystallisirbare, dem Morphium homologe Base, löslich in 80 Thln. Wasser bei 15° C., leichter in kochendem, wie auch in Alkohol und Aether; bitter.

Gregory und Kunkel schreiben diesem Stoffe die erregende, die Gefässthätigkeit hebende Wirkung des Opiums zu. Bouchardat dagegen stellt es dem Morphium nahezu gleich, indem er noch zusetzt, dass es demselben gegenüber sich gerade so verhalte, wie das Brucin dem Strychnin, das Cinchonin dem Chinin gegenüber, also nur schwächer wirke und zwar fünfmal schwächer, nach Taylor nur um die Hälfte.

3. Narcotin (*Opian* Derosne's), kleine, glänzende, rhombische Prismen, geschmacklos, unlöslich in kaltem, sehr wenig in kochendem Wasser, etwas löslich in Alkohol, leichter in Aether.

Dieser Stoff wurde früher allgemein für den excitirenden Bestandtheil des Opiums gehalten, was jedoch spätere Untersuchungen als falsch erwiesen haben. Jedenfalls ist vollkommen reines Narcotin ein sehr schwaches Gift; Bouchardat hat gefunden, dass dasselbe keine schädliche Wirkung auf Fische, welche sonst sehr empfindlich gegen beinahe alle Gifte sind, äussert. Orfila selbst giebt an, dass Opium, welches durch Ausziehen mit Aether von allem Narcotin befreit sei, wenig oder gar nichts von seiner Kraft einbüsse. Roots fand, dass 1 Scrupel Narcotin, Bally, dass selbst 1/2 bis 2 Drachmen Narcotinum aceticum den Tag über genommen bei Menschen keinen Nachtheil bringe. Ueber etwaige toxische Eigenschaften der Verbindungen und Zersetzungsproducte des Narcotins, wie des Methyl- und Propylnarcotins, des Cotarnin, des Opianyl (Meconin), des Teropiammons etc. von Wöhler und Anderson ist nichts bekannt; ebenso nichts von der Hemipinsäure und Opiansäure.

4. Thebaïn oder Paramorphin; farblose, körnige oder nadelförmige Krystalle; wirkt einigen Versuchen an Thieren zufolge mehr auf das Rückenmark.

5. Papaverin; weisse, spiessige Krystalle, unlöslich in kaltem Wasser, schwer in der Kälte, dagegen leichter in der Wärme in Alkohol und Aether löslich.

6. Narceïn; lange feine Nadeln von schwach bitterem Geschmack; wenig in Wasser, nicht in Aether, ziemlich leicht in Alkohol löslich.

7. Pseudomorphin (*Phormin*, Berz.); schwach glänzende, krystallinische Blättchen, kaum löslich in Wasser, unlöslich in wasserfreiem Alkohol und Aether.

8. Opianin; farblose, diamantglänzende Krystalle, oder weisses zartes Pulver, bitter, unlöslich in Wasser, schwer in kochendem Alkohol; findet sich im ägyptischen Opium statt des Narcotins.

b. Indifferente Stoffe.

1. Meconin oder Opianylwasserstoff; durch Spaltung aus dem Narcotin hervorgehend, neben Cotarnin; stickstofffrei.

2. Porphyroxin, (*Opin* Berz.); feine Nadeln; in Alkohol, Aether und verdünnten Säuren ohne Farbenveränderung löslich; die Lösung in diesen Säuren (Schwefelsäure, Salpetersäure, Chlorwasserstoffsäure) färbt sich beim Kochen je nach dem Grade der Concentration rosen- oder purpurroth.

Die Stoffe vom Papaverin an sind vielleicht nur als Uebergangsformen des Morphins und Narcotins zu betrachten; über die giftigen Eigenschaften ist wenig bekannt; Einige läugnen solche ganz, wenigstens für das Narceïn, Papaverin und Pseudomorphin, während das Opianin von Hinterberger*) dem Morphium gleichgestellt wird**).

c. Säuren.

Meconsäure; farblose, krystallinische Schuppen oder nadelförmige Prismen; schwach sauer, zum Theil unter Bildung von Pyromeconsäure flüchtig; scheint keine giftigen Eigenschaften zu besitzen, wie aus den Versuchen von Sömmering, Mulder und Feneglio hervorgeht.

Bemerkenswerth ist noch der flüchtige Riechstoff des Opiums, dessen Emanationen schon schädliche Einwirkungen äussern sollen***); derselbe geht bei der Destillation in das Aqua Opii über, doch hat sich dieses selbst in Gaben von 2 Unzen bei Versuchen wirkungslos gezeigt. Nach anderen Angaben soll das Wasser bei Hunden eine Art Trunkenheit veranlassen; Barbier und Richter theilen letztere, Meurer, Mulder, Nysten, Orfila erstere Ansicht. Von toxikodynamischen Eigenschaften der anderen Bestandtheile des Opiums, der harzigen und extractiven Stoffe, ist nichts bekannt.

Vergiftungserscheinungen.

317. Die Opiumvergiftung, *Narcosis ex opio* (*Maladie morphique* nach Bouchardat, *Meconismus acutus* nach Fuchs), entwickelt sich nach den mittleren Angaben gewöhnlich nicht vor ½ Stunde nach der Aufnahme des Opiums. Die ersten Symptome zeigen sich nur dann früher, selbst schon nach 5 bis 10 Minuten, wenn grosse Dosen

*) Sitzungsbericht der Akad. der Wissenschaften. Naturw. Klasse. Bd. VII, S. 442. 1851. — **) Man vergleiche hierüber auch noch Schroff's Pharmacologie S. 478. — ***) Oppenheim, Ueber den Zustand der Heilkunde etc. in der europäischen und asiatischen Türkei 1833.

in Auflösung genommen werden; im entgegengesetzten Falle meist später. Als Ausnahmen können die von Semple und Léger mitgetheilten Beispiele dienen, wo nach Ersterem die Wirkung erst nach 1 1/2, nach Letzterem bei einer Frau, wo auf 2 Unzen Laudanum dieselbe erst nach 9 Stunden eintrat; Sloane will erst nach 12 Stunden den Eintritt der Wirkung beobachtet haben.

Die Vergiftung tritt gewöhnlich bei hohen Dosen ohne bemerkbare vorhergegangene Aufregung ein; eine Ausnahme machen hier Individuen, welche an Opiumgebrauch gewöhnt sind, oder die Bewohner tropischer Klimate; sie äussert sich zuerst durch Schwindel, Schwere des Kopfes und Erschlaffung; es kann darauf möglicherweise Würgen und Erbrechen spontan erfolgen, was seltener beim Morphium der Fall, häufiger bei aussergewöhnlich grossen Mengen von Opium, erregt durch den höchst bitteren Geschmack; (dieses Erbrechen kann bei Beginn der Vergiftung als sehr günstig betrachtet werden und ist auf Farbe, Geruch und Geschmack des Erbrochenen zu achten); oft tritt jedoch kein Erbrechen ein, selbst nur schwierig oder gar nicht auf Darreichung von Brechmitteln.

Die Erschlaffung geht nun bald in stets zunehmende allgemeine Betäubung über, unter Verlust des Gefühls und der Fähigkeit willkürlicher Bewegungen und besonders bei unwiderstehlicher Neigung zu Schlaf. Der Vergiftete liegt ruhig mit geschlossenen oder halb geöffneten Augen, deren Lider er selbst auf Aufforderung oder beim Versuche nur mit Mühe öffnen kann; die Pupille ist stark zusammengezogen, oft bis zu Stecknadelkopfgrösse, die Lippen bläulich, das übrige Gesicht jedoch bleich. Die Haut bedeckt sich zuweilen mit einem nach Opium riechenden Schweiss, später mit einem rothen oder blauen, fleckenförmigen, zuweilen auch farblosen, papulösen Exanthem, während besonders bei Vergiftung mit Morphium starkes Jucken der Haut entstehen kann, bemerkbar an dem Kratzen und Reiben des Patienten. Während man die Arterien, besonders Carotis und Temporalis, einige Zeit voll, kräftig und schnell pulsiren sieht, findet die Respiration dagegen sehr langsamen und schwachen Fortgang. (Olivier und Marye nahmen dann zuweilen auf 80 Pulsschläge in der Minute nicht mehr als 4 Athemzüge wahr.) Der Athem riecht gewöhnlich nach Opium. Durch Anstossen, lautes Anrufen beim Namen, vorsichtiges Einspritzen kalten Wassers in das Ohr etc. kann der Patient anfänglich noch auf Augenblicke aus dem soporösen Zustande geweckt werden.

Tritt nun keine Hülfe ein, so macht die Vergiftung gewöhnlich schnelle Fortschritte; der Ausdruck des Gesichts wird verändert, der

Puls schwach, langsam und fast unfühlbar, ebenso die Respiration fast nicht wahrnehmbar. Die Haut wird fast constant kalt, oft auch der Athem; (Brown Sequard fand, dass bei Kaninchen die Temperatur an der Peripherie des Körpers um die Hälfte sank (?), Dumeril bemerkte bloss eine Verminderung der Temperatur um 8° C.); die Muskeln erschlaffen völlig, wie bei allgemeiner Paralyse und bei tiefem Coma, aus welchem der Patient nicht zu erwecken ist, erfolgt der Tod, scheinbar sanft, durchschnittlich 6 bis 8 Stunden nach Aufnahme des Giftes. (Mitunter erfolgt der Tod auch rascher, wie Beck, Coale, Christison, Lyman Beispiele anführen, wo derselbe nach 2 und 3 Stunden, selbst, besonders auf Laudanum, nach 1 Stunde erfolgte; in anderen Fällen tritt er auch später, oft nach 24 und mehr Stunden ein, weshalb auch die Behauptung Christison's, dass Vergiftete, welche nach 12 Stunden noch leben, gewöhnlich zu retten seien, mit Vorsicht aufzunehmen ist.)

Als weniger constante Nebensymptome können noch folgende betrachtet werden: Kinnbackenkrampf und Convulsionen, hauptsächlich bei Kindern; erschwerte Harnentleerung, besonders bei Vergiftung mit Morphium; Priapismus, dann, wenn Symptome von Aufregung zugleich bestanden; Epistaxis und andere Hämorrhagieen, besonders bei Annäherung des tödtlichen Ausganges; gelbe Flecken an den Lippen, den Händen etc., gelbe Farbe des Ausgebrochenen, allein bei Vergiftung mit Laudanum etc.

Bei Wiederherstellung wird die Respiration lebhafter, der Puls wieder fühlbar, während der comatöse Zustand immer mehr einem normalen ruhigen Zustande des Schlafes weicht; dieser kann dann ununterbrochen 24 bis 36 Stunden anhalten. Nach dem Erwachen fühlt sich der Patient äusserst abgemattet und es folgt zuweilen noch secundär Erbrechen mit Schmerz im vorderen Theile des Kopfes und andere Zeichen eines Gastricismus. Bezüglich des Zurückbleibens hartnäckiger Verstopfung, Gesichtsschwäche etc. vergleiche man den allgemeinen Theil §. 182 und 183; besonders soll letztere nicht selten nach Morphium-Vergiftung zurückbleiben.

Anmerkung. Man berücksichtige, dass diese Vergiftung mit Apoplexie leicht zu verwechseln ist; doch ist dabei zu beachten, dass die Vergiftung sich langsamer entwickelt, dass die Farbe des Gesichtes bei derselben meist bleich ist, dass die Pupillen sich verkleinern, dass die Respiration selten stertorös ist, dass Athem, Schweiss, das Erbrochene nach Opium riechen, dass zuweilen Priapismus vorhanden, dass die nachfolgende Paralyse all-

gemein, nicht hemiplegisch ist, ferner, dass beim Eintritt des comatösen Zustandes der Patient momentan erweckt werden kann.

Chronische Vergiftung mit Opium.

318 Die toxische Dyskrasie, erzeugt durch täglichen habituellen Gebrauch des Opiums, wird als Meconismus (Fuchs), oder weniger richtig als Opiophagismus (Canstatt) bezeichnet. Das Bestehen einer solchen wird mit Unrecht von Einigen bezweifelt.

Seltener bei den Sammlern des frischen Milchsaftes, dagegen häufiger bei den sogenannten Opiumrauchern (Theriaki von den Türken genannt), soll sich dieselbe in ihrer höchsten Ausbildung durch folgende Symptome kennzeichnen: Das Auge wird glanzlos, sinkt ein und thränt, die Gesichtsfarbe wird fahlgelb; es entsteht allgemeine Abmagerung (Tabes) besonders der unteren Extremitäten; die Haltung ist gebeugt, der Gang träge und unsicher; die Verdauung wird gestört, dabei auch das Verlangen nach Speise sehr gemindert; zuerst hartnäckige Verstopfung (Stuhlgang oft erst nach 8 bis 15 Tagen), später Diarrhöe oder Dysenterie. Der Patient leidet ferner an Schwindel, Kopfschmerz, verschiedenen Neuralgieen, Zittern der Stimme und der Gliedmaassen, Nachlass der Kräfte, Schlaflosigkeit, Sinken der geistigen Fähigkeiten, welcher Zustand oft in eine Form von Delirium tremens übergeht. Die anfängliche Aufregung in der Geschlechtssphäre weicht allmäliger Impotenz, wobei Blasen- und Nierenleiden nachfolgen und zuletzt der Tod unter Erscheinungen von Lungen- und Herzleiden (Asthma, Hydrothorax etc.) nach Einigen frühzeitig, nach Anderen auch erst spät den Leiden ein Ende setzt.

Hier ist ferner zu berücksichtigen, dass die Wirkung des Opiums bei den Opiophagen des Orients noch mehr gesteigert wird, wenn dem ersteren Sublimat zugesetzt wird und diese Unglücklichen sollen es dabei zu einer fast unglaublichen Virtuosität oder vielmehr zu einer gewissen Toleranz bringen, welche ihnen gestattet, zu ausserordentlich hohen Dosen beider Gifte zu steigen. Rigler berichtet (Die Türkei und deren Bewohner, Bd. I, S. 224. 1852), dass einzelne Opiumesser es bis zu $1/2$ Drachme Sublimat im Tage bringen! Ebenso sah derselbe einen Mann von 44 Jahren 70 Gran Opium mit 1 Scrupel Sublimat gemischt mit sichtbarem Behagen verschlingen, und fand diesen Mann noch nach 5 Jahren in voller Gesundheit! Pouqueville (Voyage en Morée, Tom II, pag. 125) will sogar Einen täglich über 1 Drachme Sublimat nebst einer entsprechenden Menge Opium zu sich haben nehmen sehen, wobei derselbe Mann über 100 Jahre alt geworden sein soll (?).

Die oben angegebenen Symptome sind den Mittheilungen Little's über seine Beobachtungen in Ostindien*) entnommen; Thompson, Madden,

*) Monthly Journal, June 1850.

Chardin und Andere geben an, dass Opiophagen selten älter als 36 Jahre werden, während Smith (Lancet, 19. Februar 1842) Chinesen von 60, 70, selbst mehr Jahren sah, welche schon seit 30 Jahren sich diesem Genusse hingaben, welche aber sonst unter günstigen Verhältnissen lebten. Ebenso fand auch Christison, dass der habituelle Opiumgebrauch bei Engländern nicht so nachtheilig für Gesundheit und Leben sei, als man gewöhnlich annehme, und dass solche Opiophagen oft ein ziemlich hohes Alter erreichen. Alibert fand auch, dass die türkischen Theriaki weniger empfänglich gegen Miasmen und Contagien seien. Möglicher Weise wäre auch eine Verschiedenheit der Wirkung beim Rauchen und beim Genusse des Laudanums anzunehmen, wie auch die für diesen Gebrauch ungünstig lautenden Mittheilungen mehr sich auf die niederen Volksklassen beziehen. Plötzliches Entsagen der einmal angenommenen Gewohnheit des Opiumgenusses soll tödtliche Folgen nach sich ziehen. Hier können noch einige Worte Platz finden über die von O. Reveil*) gemachten Untersuchungen der Verbrennungsproducte des Opiums beim Rauchen: In den bei der Verbrennung entwickelten Gasen findet sich kein Morphium, dagegen ausser Kohlenwasserstoffen und vielem Kohlenoxydgas etwas Cyanammonium, welchen letzteren beiden er geneigt ist die Folgen des Opiumrauchens zuzuschreiben.

Anmerkung. Bei Säuglingen und kleinen Kindern überhaupt will man als Folge habituellen Missbrauchs mit Opiaceis, als schlafmachendes Mittel, Entstehung von Hydrocephalus, Idiotismus und gewissen Gehirnkrankheiten, wie auch in späteren Jahren eine Hinneigung zum Missbrauche alkoholischer Getränke beobachtet haben.

Reactionen.

319 Opium. In Substanz ist es physisch kenntlich an seiner Umhüllung, (Mohnblätter beim ägyptischen, diese und Rumexsamen beim Smyrnaer, bloss Rumexsamen beim Constantinopler Opium), wie auch Abschabsel der Mohnkapseln stets beigemengt sind; die Farbe ist braun in verschiedenen Nüancen, der Geschmack bitter, der Speichel wird beim Kauen guten Opiums gelbgrünlich gefärbt; der Geruch ist, besonders beim Erwärmen, eigenthümlich. In wässeriger oder alkoholischer Lösung ist es zu erkennen: durch die saure Reaction auf Lackmus; Ammoniak-Flüssigkeit in nicht zu grosser Menge zugesetzt bewirkt eine gelblich-weisse Fällung; neutrale Eisenoxydsalze geben unter Bildung von meconsaurem Eisenoxyd eine blut- oder weinrothe Farbe.

Am besten gelingt es dasselbe nachzuweisen, indem man die Alkaloïde abzuscheiden sucht; man erkennt dann:

Morphium. Dieses wird durch concentrirte (jedoch nicht durch

*) Bulletin de l'Acad. impériale de med. Tom. XXI, pag. 993. 1856, Août.

rauchende) Salpetersäure erst saffrangelb, dann hyacinthroth und geht schliesslich in Oxalsäure über; in einer neutralen Eisenoxydlösung, mit Ausnahme der essigsauren, bringen Morphium-Salze (nicht reines Morphium) eine dunkelblaue Färbung hervor; Jodsäure wird bei Gegenwart von Morphin und bei sehr grosser Verdünnung zersetzt und Jod abgeschieden; durch Goldchlorid entsteht erst eine gelbe, dann grüne oder blaue Färbung unter nachfolgender Reduction des Goldes. Bei nachzuweisenden Morphium-Salzen muss auch die Säure bezeichnet werden.

Narcotin wird durch Schwefelsäure zu einer gelben, beim Erwärmen braun werdenden Flüssigkeit gelöst; bei Gegenwart nur einer Spur Salpetersäure wird die gelbe Farbe intensiv blutroth, verschwindet jedoch auf Zusatz von mehr der letzteren Säure.

Merk und Heusler haben für wässerige und alkoholische Opiumlösungen folgende Reaction vorgeschlagen: Man setze der Lösung tropfenweise Potaschenlösung zu, löse den erhaltenen Niederschlag ohne zu filtriren durch Schütteln in Aether sulfuricus und tauche in die abgenommene ätherische Schicht mehrmals und nach wiederholtem Trocknen einen Streifen Filtrirpapier; das Porphyroxin bleibt nun an dem Papiere hängen und wird durch Befeuchten mit verdünnter Salzsäure erkannt, indem man das so präparirte Papier dem Dampfe kochenden Wassers aussetzt, worauf dasselbe eine blutrothe Farbe annimmt. Diese Reaction soll sich besonders zum Nachweise kleiner Mengen von Opium oder Laudanum eignen, doch fand van Hasselt, dass dies wohl bei ersterem, weniger bei letzterem der Fall sei, wo der gelbe Farbstoff die deutliche Reaction hindere.

Laudanum liquidum, Sydh. Für dieses benutze man die angegebenen Reactionen, beachte aber den aromatischen Geruch der zu demselben gemachten Zusätze und auch die gelblichen Flecken, welche diese Tinctur zufolge des Saffrangehaltes verursacht. Von ähnlichen, durch Salpetersäure und Jod hervorgebrachten Flecken sind jene durch Ammoniak zu unterscheiden, indem sie dadurch nicht verändert werden.

Lafargue hat auch noch einen physiologischen Versuch empfohlen, bestehend in Einimpfung der verdächtigen opiumhaltigen Flüssigkeit unter die Oberhaut, wodurch selbst bei grosser Verdünnung rasch Papulae, mit einem rothen Hof umgeben, entstehen. Martin Solon fand jedoch ähnliche Wirkung von Lösungen der Belladonna, der Krähenaugen und anderer Narcotica.

Behandlung.

Diese richtet sich nach den im allgemeinen Theil für die Behandlung der Encephalopathia narcotica gegebenen Regeln, wo- 320

bei ohnehin Opiumvergiftung als Typus aufgestellt wurde (Allgemeine Toxikologie §. 195 und folgende).

In der ersten Periode der Vergiftung leistet die Magenpumpe gewöhnlich noch am meisten; dieselbe erwies sich selbst mehrmals in solchen Fällen hülfreich, wo bereits das zweite Stadium eingetreten war, und sogar noch lange Zeit nach Aufnahme des Giftes. Man muss mit der Application so lange fortfahren und das Ausspülen des Magens fortsetzen, bis die herausgeschaffte Flüssigkeit weder den Geruch, Geschmack, noch kleine Partikelchen des Opiums mehr erkennen lässt. Dasselbe gilt auch für die Anwendung der Emetica, wo besonders Senfmehl mit Wasser und Kochsalz zu empfehlen ist. van Hasselt fand bei dem zehnten künstlichen Brechact noch kleine Stückchen Opium im Erbrochenen; solche darf man in keinem Falle im Magen lassen.

In zweiter Reihe stehen die Einleitung künstlicher Respiration und starke Hautreize; nicht allein bewirke man diese durch Einblasen von Luft, sondern unterstütze auch die Athmungsbewegungen mit Hülfe der Galvanopunctur des Zwergfells, wie noch durch Erweckung der Respiration mittelst kalter Begiessungen oder Besprengung des Gesichtes, des Kopfes und der Brust mit Wasser. Im Orient soll man sich auch statt der Hautreize starken Reissens an Bart und Haar bedienen. Neuerdings wurde mit ausgezeichnetem Erfolge die Faradisation des Nervus phrenicus am Halse zur Einleitung einer künstlichen Respiration versucht *).

Als chemisch wirkende Antidota sind gerbstoffhaltige Flüssigkeiten besonders zu berücksichtigen, demnach als am schnellsten zu beschaffen, starker Kaffee oder Theeabkochung; auch Jodlösung wird hier empfohlen; Lindsay **) will grosse Dosen von Tinctura belladonnae, bis zu 10 Drachmen, nützlich gefunden haben (?).

Bei chronischer Vergiftung in Folge habituellen Gebrauchs des Opiums etc., breche man langsam und vorsichtig an der täglichen Dose ab und setze dafür andere bittere Mittel, besonders Aromatica und Stimulantia. Little rühmt besonders Gentiana, Calamus etc. Oppenheim (l. c.) giebt an, dass solche, welche sich dieses schädlichen Gebrauches entschlagen wollen, das Opium mit Wachs mischen, die Dosis täglich verkleinern und schliesslich nur Wachspillen zu sich

*) Man vergleiche darüber: Ziemssen, Die Elektricität in der Medicin, Berlin 1857. S. 49. — **) Assoc. Journ. p. 75. 1854.

nehmen. Gill*) empfiehlt in solchen Fällen eine ausschliessliche Fleischkost.

Leichenbefund.

321 Die nach Narcosis im Allgemeinen angegebenen Veränderungen in der Leiche treten hier besonders hervor (vergl. Allgemeine Toxikologie §. 185), die dort angegebenen Hautflecken fehlen nur selten. Beim Eröffnen der Höhlen kann das Opium durch den Geruch wahrgenommen werden, die gelbe Farbe des Laudanums im Magen. Die Blase ist häufig stark mit einem nach Opium riechenden Urin gefüllt; auch das Blut entwickelt zuweilen diesen Geruch, während dasselbe hier gewöhnlich dunkelgefärbt und in flüssigem Zustande angetroffen wird (Christison). Personen, welche an chronischer Vergiftung starben, besonders Opiumraucher, lieferten mehrmals die gewöhnlichen Kennzeichen von Hydrothorax und Oedema pulmonum nach Little.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

322 Bei der chemischen Untersuchung auf Opiacea in Leichen sei man besonders bemüht, ungelöste feste Reste in den Contentis oder dem Ausgebrochenen zu finden und zu isoliren, und wenn dies nicht glückt, den bitteren Geschmack, den eigenthümlichen Geruch der verdächtigen Stoffe, letzteren besonders durch Erwärmen zu constatiren und stelle mit einem Theile davon auch physiologische Untersuchungen bezüglich der Wirkung auf Thiere, besonders junge Hunde etc. an. Dieses ist deshalb nothwendig, weil die chemischen Reactionen der Opiacea in verschiedenen Gemengen nicht immer schlagend nachzuweisen sind und die am besten bekannten Bestandtheile (Morphium und Meconsäure) daraus meist nur schwierig in Substanz darzustellen sind.

Die Darstellung des ersterern geschieht noch am raschesten nach der Methode von Couërbe: Man koche mit Kalkhydrat und filtrire; das mit einer Säure gesättigte Filtrat behandle man dann mit Liquor Ammon. caustic., welcher das Morphium ausfällt. Man vergleiche noch die §. 319 angegebenen Methoden. Das Acidum meconicum wird auf die Weise abgeschieden, dass man mit Acetas plumbi fällt, und das Plumbum meconicum durch Einleiten von Schwefelwasserstoff oder mittelst Schwefelsäure zerlegt. Die Lösung

*) Lancet, 1853. p. 36.

derselben zeigt ausser den oben angegebenen Reactionen auch noch eine untergeordneter Natur mit Cuprum sulfuricum, welches einen hellgrünen, beim Kochen theilweise löslichen Niederschlag erzeugt.

Die Reindarstellung dieser Stoffe muss jederzeit versucht werden, da diese Bestandtheile als Beweismittel dienen können.

Gegen die Beweiskraft der Opiumreactionen können folgende Bedenken aufkommen:

1. Der Geruch des Opiums ist nicht immer leicht von dem des Lactucarium und mancher anderer Narcotica zu unterscheiden.

2. Die Reaction der Eisenoxydsalze auf Meconsäure hat viel Aehnlichkeit mit der auf Rhodanverbindungen, besonders in dem Speichel, in dem Auszuge des Senfs (folglich dann, wenn dieser als Brechmittel gegeben wurde), in Abkochungen von isländischem Moos, bei Gegenwart essigsaurer Salze etc.

Speichel kann oft in hinreichender Menge in dem Magen vorhanden sein, um diese Reaction hervorzubringen, wie Pereira bei Leichen nicht Vergifteter wahrnahm. Doch ist darauf kein übertriebenes Gewicht zu legen; denn obschon diese Beobachtung bei der Untersuchung von Magencontentis als solchen begründet ist, ist dies nach Christison weniger der Fall, wenn man vorher die Meconsäure auf chemischem Wege abgeschieden hat. Percy giebt noch folgende Methode an, um sich vor Verwechslung von Rhodanverbindungen mit dieser Säure zu schützen: Die durch obige Reaction erhaltene rothe Flüssigkeit säure man mit Schwefelsäure an und setze ein Stückchen schwefelfreies metallisches Zink zu, worauf man über das Reagensgläschen einen Streifen mit Bleiessig befeuchteten Papiers aufhängt. War die rothe Farbe in Folge vorhandener Sulfocyanverbindungen entstanden, so wird Schwefelwasserstoffgas entwickelt, welches das Papierstreifchen dann schwärzt; bei ausschliesslicher Anwesenheit von Meconsäure ist dies nicht der Fall. Ausserdem wird auch die rothe Färbung, hervorgerufen durch schwefelblausaures Eisen, auf Zusatz von Sublimatsolution aufgehoben, die durch Meconsäure bedingte nicht. Dieser von Taylor angegebene Unterschied dient besonders zur Unterscheidung bei Anwesenheit von Senfauszug im Magen etc. Wegen der ähnlichen Reaction der essigsauren Salze ist zum Aufsuchen des Opiums und seiner Bestandtheile in verdächtigen Gemengen die Anwendung der Essigsäure als Lösungsmittel zu vermeiden.

3. Die Reaction der Salpetersäure auf Morphium tritt auch bei dem Brucin, Strychnin und auch bei Gegenwart einiger ätherischen Oele der Myrtaceen auf, ist also nicht charakteristisch.

4. Die Reaction auf dasselbe Alkaloïd mit Murias ferri ist gleichfalls unsicher, indem die angeführten Oele, besonders aber Acidum tannicum, ähnliche Reactionen ergeben. (Siehe §. 349. Nerium Oleander.)

5. Jodsäure; diese Säure wird ausser durch Morphium durch viele andere Stoffe desoxydirt, wie durch Acidum sulfurosum, Acid. phosphorosum, eiweisshaltige Flüssigkeiten, Harnsäure etc. Man vergleiche darüber noch Pereira und Taylor, obgleich Skae, Ure, Traill und Orfila diese Reaction noch für hinreichend charakteristisch fanden, Letzterer selbst bei starker Färbung der geprüften animalischen Gemenge.

Obgleich viele dieser Hindernisse durch Sorgfalt, reinliches Arbeiten und Vermeiden aller störenden Einflüsse zu überwinden sind, wird der Nachweis des Opiums und besonders seiner Lösungen noch ferner erschwert durch das rasche Verschwinden dieser letzteren aus den ersten Wegen. Christison erzählt Fälle, welche durch viele Andere bestätigt werden, wo bei Anwendung der Magenpumpe 2 bis 4 Stunden nach der Vergiftung nur mehr Spuren der angewendeten Mengen Laudanum (1 bis 2 Unzen) konnten erhalten werden. (Derselbe fand auch, dass einige Beimengungen, wie Milch und Porterbier, die Reactionen ausserordentlich stören.)

Weniger rasch verschwindet das Morphium und dessen Salze, da diese in den ersten Wegen lange unverändert bleiben, selbst bei eingetretener Fäulniss. In den zweiten Wegen (Blut, Harn, Leber, Nieren) konnten sie allein durch Reagentien, jedoch häufig nur unvollständig, nachgewiesen werden. Forscht man bei exhumirten Leichen danach, so beachte man, dass diese Alkaloïde durch das bei der Zersetzung sich entwickelnde Ammoniak niedergeschlagen und deshalb meist in festem, ungelöstem Zustande gefunden werden. (Barruel, Flandin, Lesueur und besonders Lassaigne und Orfila haben sowohl bei Versuchen an Thieren, wie auch bei gerichtlichen Exhumationen nach Monaten, auch beim Vermengen des Morphiums mit faulenden thierischen Stoffen, dieses noch nachweisen können.)

Anmerkung. Hier ist noch eine in England zur Sprache gebrachte rein medicinische Frage zu erwähnen, wo eine Lebensversicherungsgesellschaft zu wissen verlangte: In wiefern ein Mensch bei habituellem Opiumgebrauch, wie auch bei Genuss starker Getränke im Ueberfluss, Veranlassung zu der Annahme gebe, dass er freiwillig sein Leben zu verkürzen trachte? Die Beantwortung findet sich in den Angaben von Christison §. 318, welcher die

Folgen des Opiummissbrauchs nicht als so gefährlich fand, wie man gewöhnlich annimmt.

Chelidonium majus, Linn.

323 Nicht allein das bekannte Schöllkraut, sondern auch einige Glauciumarten, wie Glaucium luteum Scop., Glaucium corniculatum Curt., besitzen mehr oder minder giftige Eigenschaften, durch welche sie sich jedoch merklich von den Papaverarten unterscheiden. Obgleich eine narkotische Nebenwirkung bei Einigen nicht verkannt werden kann, so gehören sie doch im Allgemeinen zu den scharfen und irritirenden Giftpflanzen.

Die Bestandtheile des Chelidonium sind nach Probst: 1. Chelidonsäure, welche zu jeder Vegetationsperiode, am meisten jedoch zur Blüthezeit neben Aepfelsäure zum Theil an die Alkoloïde, zum Theil an Kalk gebunden sich findet. Dieselbe ist nicht giftig und soll einigermaassen der Meconsäure ähnlich sein. 2. Chelidonin; eine Base, welche nur Lackmus röthende Salze giebt, nicht giftig zu sein scheint, und am reichlichsten in der Wurzel sich findet. 3. Chelerythrin; krystallisirbare, neutrale Salze bildende Base, giftig, besonders in dem Milchsafte der Wurzel und der unreifen Früchte, weniger im Kraute enthalten; (ohne Zweifel identisch mit dem Glaucin und Sanguinarin, wie auch mit dem Pyrrhopin von Polex); 4. Chelidoxanthin; indifferenter, krystallinischer Bitterstoff, wahrscheinlich der gelbe Farbstoff des Milchsaftes der Pflanze.

Das Chelerythrin scheint der wichtigste giftige Bestandtheil zu sein; auf die Nasenschleimhaut gebracht erregt es heftiges Niesen, 2 bis 4 Gran innerlich mehrmaliges Erbrechen; genauere Versuche fehlen.

Besonders in Frankreich und Belgien wird der frisch ausgepresste Saft zu Frühlingskuren als Volksmittel gebraucht, ebenso als Mittel gegen Fieber, Icterus, als Emmenagogum etc.; das zerquetschte Kraut mit den Stengeln, wie auch der gelbe Milchsaft an manchen Orten als hautreizendes und Aetzmittel, zur Vertilgung von Warzen, zum Heilen alter Geschwüre, verdünnt auch als Zusatz zu Augenwässern. Durch unvorsichtigen Gebrauch in solchen Fällen sind bereits bei Menschen einige Vergiftungsfälle vorgekommen, dabei einer mit tödtlichem Ausgange; letzterer Fall erfolgte auf den Gebrauch einer grossen Menge des ausgepressten Saftes als Hausmittel und wurde von Pollet mitgetheilt; einige Fälle theilten belgische Aerzte mit, auch Comijn einen Fall, wo eine Abkochung genommen wurde.

Auf Hunde wirkt der Saft zu 1 bis 2 Unzen tödtlich (Roques);

nach Orfila werden durch denselben bei Thieren besonders die Lungen afficirt.

Die Vergiftungssymptome sind nicht vollständig bekannt; Einige heben besonders Irritationserscheinungen mit Blasen auf der Mundschleimhaut hervor; Pollet sah Respirationsbeschwerden, Verlangsamung des Pulses, Verlust des Bewusstseins; Comijn spricht von Hämorrhagieen, doch sind seine Beobachtungen zweifelhaft. Roques erzählt einen Fall, wo durch den Genuss einer Wurzel von Glaucium luteum statt deren von Cynocrambe maritima eine ganze Haushaltung unter narkotischen Erscheinungen, besonders Delirien, vergiftet wurde. Diese gingen mit Hallucinationen einher, wobei die Patienten Alles für Gold ansahen.

Die Behandlung ist natürlich eine symptomatische nach allgemeinen Regeln.

Sanguinaria canadensis, Linn.

324 Die in Nordamerika wild vorkommende, bei uns in Gärten cultivirte „Blutwurzel", wegen ihres blutrothen Milchsaftes so genannt, muss gleichfalls den Giftpflanzen beigezählt werden. Sie enthält in dem Milchsafte neben scharfen, harzigen Bestandtheilen einen rothbraunen alkaloïdischen Körper, welcher von Dana „Sanguinarin" genannt wurde, jedenfalls aber nur unreines Chelerythrin ist.

Als kräftiges Emeticum und Diaphoreticum in der hohen Dose von mehr als 1 Scrupel innerlich gegeben, scheint diese Pflanze nach den Angaben Einiger sich der Digitalis, nach Andern der Datura zu nähern.

Um das Jahr 1843 wurden aus Newyork vier Fälle von Vergiftungen mit dieser Pflanze bei Menschen mitgetheilt. Hauptsymptome einer solchen waren: Schwindel, Gesichtsverdunklung, Verlangsamung des Pulses und verschiedene Lähmungserscheinungen.

Viertes Kapitel.

Apocyneae (Robert Brown).

325 In diese Familie gehören sehr viele Giftpflanzen der gefährlichsten Art; doch kommt dieselbe nicht überein mit den Apocyneen Endlicher's, welcher die Strychneen darin nicht aufnimmt, sondern unter die Ordnung Loganiaceae, Klasse der Contortae, bringt.

Diese Pflanzen kommen grösstentheils nur in tropischen Gegenden vor und gehören meist in die Pentandria Monogynia Linné's; der grösste Theil derselben enthält höchst bittere und scharfe Säfte, zum Theil Milchsäfte.

Als die wichtigsten hierhergehörigen fassen wir diejenigen, welche in die besondere Gruppe der Strychneae gehören und als Kletterpflanzen oder „Lianen" vorkommen, unter der Benennung „Venena strychnacea" zusammen. Hierher gehören:

Strychnos nux vomica Linn., deren Samen als Krähenaugen, Brechnüsse bekannt sind und die Wurzelrinde, welche früher als falsche Angosturarinde, Cortex Angosturae spuriae, vorkam, jedoch irrthümlich von Brucea antidysenterica Mill. und ferruginea L'Her. abgeleitet wurde; Strychnos St. Ignatii Berg.; die Samen sind die Fabae St. Ignatii; Strychnos Tieuté Lesch.; aus der Wurzelrinde wird das Upas radja, ein Pfeilgift, gewonnen; diese Art kommt auf den ostindischen Inseln vor und bildet einen Strauch, welcher 1805 von Leschenault und Horsfield für die Stammpflanze jenes Giftes erkannt wurde; genauer botanisch beschrieb dieselbe erst später Blume, was früher schon deswegen weniger leicht war, weil sie an ziemlich unzugänglichen Stellen wächst und noch überdies die Verwendung von den Eingebornen geheim gehalten wurde. Diese Schlingpflanze, von den Javanen „Tjettek" genannt, klimmt bis zu einer Höhe von 50 und mehr Fuss, besonders an Bäumen aus der Familie der Rubiaceen, hinan.

Strychnos toxifera Schombrgk., cogens Benth. und andere Varietäten, woraus, namentlich aus der Rinde und den jungen Zweigen, wie auch aus denen von Rouhamon guianensis Aublet die verschiedenen Varietäten des Urari, gleichfalls eines Pfeilgiftes, bereitet werden.

Tanghinia venenifera Pet. Thouars und Nerium Oleander Linn. werden besonders besprochen werden; Rouhamon guianensis Aublet, auch als Lasiostoma cirrhosa Schreb. und Lasiostoma Curare Humb. und Bonpl. bezeichnet, ist gleichfalls eine Liane, welche in den Büschen von Javita wächst und in der Volkssprache „Vejuco de mavacure" genannt wird; nach Pauw mit starken Stacheln versehen, trägt sie kugelrunde grosse Früchte mit drei bohnen- oder scheibenförmigen Samen. Strychnos toxifera und cogens sind besonders durch die Gebrüder Schomburgk bekannt geworden; sie wachsen beide in dichten Gebüschen oder bergigen Gegenden, besonders auf dem Canuku-Gebirge in Englisch-Guiana; erstere ist eine stark behaarte, armsdicke Schlingpflanze mit weissen,

röhrenförmigen, angenehm aromatisch riechenden Blüthchen, welche sehr grosse kugelrunde Früchte trägt.

Ausserdem werden noch einige Arten von Strychnos, wie Strychnos ligustrina Linn. und Strychnos colubrina Linn., von welcher letzteren das früher zu medicinischen Zwecken verwendete Schlangenholz, Lignum colubrinum, abstammte, als giftig betrachtet. Dagegen sollen die Samen von Strychnos potatorum Linn., welche zum Klären trüben Trinkwassers dienen, wie auch die Rinde von Strychnos pseudochina St. Hill., die obsolete „Quina do Campo", „Quina de mendanha", in Brasilien als Antifebrile angewendet, nicht giftig sein.

Ferner gehören auch noch einige Cerberaarten hierher, von welchen besonders Cerbera Thevetia Linn. eine höchst giftige pflaumenartige Frucht trägt, welche in Westindien „Jorro-jorro" heisst; Dumontier beschreibt einen Fall, wo bei einem dreijährigen Kinde auf den Genuss eines Kernes nach 2 Stunden tödtlicher Tetanus eintrat. Hasskarl, Horsfield und Andere bezeichnen auch die Früchte und das Oel von Cerbera manghas Aiton, Cerbera Odallam Ham., Cerbera lactaria Ham. (malaiisch: Bintaroo) als narkotisch-irritirend. Wahrscheinlich gilt dasselbe für noch andere Pflanzen dieser Familie, wie für: Tabernaemontana sphaerocarpa Jacq. (malaiisch: Hamproe-badak), Tabernaemontana citrifolia Jacq. („bois laiteux"); Rauwolfia nitida Linn. (gleichfalls „bois laiteux" genannt); Melodinus orientalis Roxb. (malaiisch: „Aroy kikatandja"); Kixia arborea Blume (malaiisch: „Kitaballi"); Apocynum syriaca Linn., liefert giftigen Honig, wie noch andere Apocynumarten, ferner die Arten: Allamanda, Echites, Gelseminum etc. Gelseminum sempervirens Person, in Nord-Amerika unter dem Namen „gelber Jasmin" bekannt, wird dort theils für sich, theils ein daraus bereitetes Resinoid, Gelsemin*), medicinisch angewendet; es soll hinsichtlich seiner Wirkung nach Einigen dem Strychnin, nach Ansicht Reil's dem Aconitin nahe stehen.

Bemerkenswerth ist hier noch, dass das säuerliche Mark der apfelförmigen Beerenfrüchte von den verschiedenen Strychnosarten, natürlich ohne die Samen genossen, unschädlich sein soll.

*) Siehe Positive medical agents, Newyork.

I. Venena strychnacea.

326 Unter dieser Collectivbezeichnung fassen wir sämmtliche giftige Pflanzentheile der Strychneae, ihre pharmaceutischen Zubereitungen, die Extracte und Tincturen, ihre wirksamen Bestandtheile und deren Salze, einige später zu besprechende Pfeilgifte (hier werden nur die strychninhaltigen berücksichtigt und weiter unten in einem kurzen Abriss die verschiedenen Pfeilgifte als solche); endlich noch einzelne Geheimmittel, wie Hufeland's Pulver, Henderson's Augenwasser, die „gouttes de la reine d'Espagne" etc.*); Einige bezeichnen diese Gifte auch als Venena tetanica ihrer Wirkung nach.

Ursachen.

327 Giftmord. Obgleich die innerliche Darreichung von strychninhaltigen Stoffen durch den äusserst bitteren Geschmack erschwert ist, so sind doch drei Fälle bekannt, wo Pulver von Nux vomica einem Betrunkenen in Bier und wo Strychnin Kranken in Pillenform beigebracht wurde (Fall von W. Palmer und Dove). Vergiftung von Aussen, durch Pfeilgifte, früher in Ostindien häufig, kommt gegenwärtig nur selten mehr vor; häufiger ist dies noch in Südamerika der Fall.

Früher benutzte man auf Java und anderen Inseln des indischen Archipels nicht allein vergiftete Pfeile zum Kriege und zur Jagd, sondern es wurden auch Hinrichtungen mit vergifteten „Kris" oder eigenen Dolchmessern vollzogen. Doch kann man den Berichten darüber nicht vollen Glauben beimessen; ebenso unwahrscheinlich ist die Angabe, dass die Javaner in Kriegszeiten die Brunnen mit Pfeilgift vergifteten; dazu werden häufiger Arsenicalia verwendet.

Selbstmord. Davon sind mehrere Beispiele bekannt, sowohl mit Nux vomica, als auch mit Strychnin; van Hasselt erinnert sich einiger Fälle in Holland, vorgenommen von ärztlichen Personen. Vor nicht langer Zeit kam ein solcher Fall in München vor, wo sich ein Mediciner mit Strychnin vergiftete, der sein Examen nicht bestanden hatte; in England kamen schon mehrere vor, wie solche von Wilkin's**) erzählt werden.

Oekonomische Vergiftung. Bei dem Missbrauch der unter dem Volksnamen „Krähenaugen" bekannten Samen zum Fangen essbarer Vögel, bei der Verwendung derselben zum Tödten der Rat-

*) Siehe Soubeiran, Traité de Pharmacie. — **) Lancet T. I, p. 22. 1857; ebenso Times, 18. Febr. 1857.

ten und Mäuse können durch Zufall oder Unvorsichtigkeit gefährliche Folgen entstehen.

So ward vor einigen Jahren eine Haushaltung in der Nähe von Marseille gefährlich vergiftet durch den Genuss von mit Hülfe von Krähenaugen gefangener Lerchen; ebenso ist unter dem Volke die Ansicht verbreitet, solche Pulver gegen Ratten etc. seien nur für diese und überhaupt für blind geborene Thiere schädlich, dagegen nicht für den Menschen, was natürlich unrichtig ist und schlimme Folgen haben kann.

Technische Vergiftung. Durch Verfälschung berauschender Biere mit Strychnin (?), Krähenaugen oder Ignatiusbohnen, letztere unter der Benennung „bittere Bohnen". Diese wird von Einigen besonders für das englische „pale ale" behauptet, konnte aber von Liebig und Anderen nicht bestätigt werden. (Häufiger sollen dazu Fructus Cocculi indici, die sogenannten Tollkörner verwendet werden.)

Medicinale Vergiftung. Solche kann durch Anwendung zu grosser Dosen oder beim Steigern der Dosen schon deshalb eintreten, weil der Organismus sich nicht an dieses Gift, wie an das Opium gewöhnt und dasselbe zu den cumulativen Giften zählt*). Auch durch Unvorsichtigkeit Seitens des Patienten, welcher sich nicht genau an die Dose hält, sind solche Fälle schon vorgekommen, wie auch van Hasselt bei Dreien solche Beobachtungen machte. Ferner durch äusserlichen Gebrauch, besonders bei endermatischem, einige Male auch bei Einspritzungen in die Blase, bei Blasenlähmung (ein solcher Fall wird von Robert mitgetheilt, wo Tod eintrat); ebenso sind auch Fälle bekannt von Vergiftung mit Nux vomica, wo solche als Aphrodisiacum oder Abortivum (?) genommen wurde.

Die früher vorgekommene Verwechslung der ächten mit der sogenannten falschen Angosturarinde hat mehr geschichtliches Interesse, indem diese nur von einer einzigen Sendung herrührte und die falsche Angosturarinde gegenwärtig im Droguenhandel fehlt. Im Jahre 1804 kamen nach Rambach, Emmert und Erdmann in Hamburg und dessen Umgebung verschiedene derartige Unglücksfälle vor; Professor Marc wäre beinahe ein Opfer dieser Verwechslung geworden. Ob das Verbot der Anwendung der Cort. Angusturae, wie dieses 1815 z. B. in Baden erlassen wurde, gerechtfertigt sei, ist aus

*) Clarus hält letztere Bezeichnung insofern für falsch, als das Strychnin rasch aus dem Körper eliminirt werde, weshalb keine cumulative Wirkung, wo die schädlichen Stoffe lange im Körper verweilen und sich dort admassiren, stattfinden könne.

dem Grunde schon zu bezweifeln, weil der ächten Rinde in ihrem Vaterlande sehr heilkräftige Eigenschaften zugeschrieben werden und man auch ausserdem Hülfsmittel genug hat, die ächte von der falschen zu unterscheiden. (Siehe meine Pharmacognosie, S. 103 und 104.)

Andere Verwechslungen kamen schon in Apotheken vor, besonders mit Santonin, statt dessen Strychnin abgegeben wurde *), und es ist dies vorzüglich dann leicht der Fall, wenn die Alkaloïde nach dem Alphabet ohne Aussonderung der giftigen beisammen stehen, was natürlich verwerflich ist. Van Hasselt macht noch darauf aufmerksam, bei Verordnung von Extractum nucum juglandium deutlich zu schreiben, damit nicht statt dessen Extr. nucum vomicarum irrthümlich gereicht werde.

Vergiftungsmengen.

328 Pulvis nucis vomicae. Die kleinste bekannte tödtliche Gabe dieses Pulvers war $1/2$ Drachme, auf zwei Mal genommen. Bei einigen Fällen von Selbstmord wurden 2 bis 3 Drachmen pro dosi verbraucht.

Hoffmann, Olliver und Watt; nach Dr. Lockhorst in Ammersfoort erfolgte noch Herstellung nach $2^1/_2$ bis 3 Drachmen; nach Christison enthält das Pulver nur gegen $1/2$ Proc. Strychnin.

Fabae St. Ignatii. Eine halbe Bohne soll lebensgefährlich wirken, Hopf; der Gehalt an Strychnin ist drei Mal so gross, als in den Nuces vomicae.

Extr. nucum vomicarum spirituosum. Van Hasselt sah beginnende Intoxikation nach dem Gebrauche von 4 Gran in zwei Tagesgaben; nach 3 Gran pro dosi trat in einem Falle tödtliche Vergiftung ein.

Im Allgemeinen ist jedoch der Gehalt an Strychnin etc. in diesem Extracte sehr veränderlich und deshalb schwierig festzustellen; dies erklärt auch, weshalb Einige 6 bis 18 Gran ohne bemerkenswerthe Folgen als Tagesgabe gegeben haben wollen. Noch unsicherer, bei weitem schwächer und deshalb ganz zu verwerfen ist das Extr. nucum vomic. aquosum, welches natürlich wenig oder selbst gar keine der wirksamen Bestandtheile enthält.

Tinctura nucum vomicarum. Von dieser dürfte nach der Analogie die toxische Dose 2 bis 3 Drachmen sein; von der Tinctura

*) Derartige Fälle sind nicht selten; vielleicht würde einer solchen Verwechslung am Besten dadurch vorgebeugt, dass man nur die gelbe, durch die Einwirkung des Lichts entstandene Modification des Santonins anwenden würde, indem da eine Verwechslung mit dem stets weissen Strychnin unmöglich wäre. Henkel.

fab. Ignatii dagegen schon 2 Scrupel bis 1 Drachme aus dem oben angeführten Grunde grösseren Gehaltes an giftigen Alkaloïden.

Strychnin, sowie dessen Salze, von welchen besonders das Strychninum nitricum, zuweilen auch Strychninum sulfuricum und aceticum Anwendung finden, bewirkten bei Menschen bedenkliche selbst tödtliche Intoxikationserscheinungen schon Dosen von 3, 2, $1^1/_2$, selbst $^3/_4$ Gran (besonders bei Kindern), schon $^1/_2$ Gran; Allan, Christison, Pereira, Richter, Taylor, Robert, Watson und Andere; Upshur will beginnende Intoxikation bei einem drei Monate alten Kinde schon nach Darreichung $^1/_{30}$ Grans gesehen haben; dennoch ist dies wahrscheinlich noch nicht die kleinste, möglicher Weise todtbringende Dose, denn Hartwig und Andere fanden, dass $^1/_6$, selbst $^1/_8$ Gran einen Hund tödten könne, und Christison schliesst aus seinen vergleichenden Versuchen, dass $^1/_2$ Gran in eine Wunde gebracht selbst einen erwachsenen Menschen unfehlbar tödtet. Obgleich die endermatische Methode grössere Dosen zuzulassen scheint, sind jedenfalls die Angaben von Dassen*), dass er nach dieser Methode in 59 Tagen gegen 3 Drachmen (!) Strychnin verwendet habe und selbst auf Dosen von 5 Gran (!) gestiegen sei, ohne bemerkenswerthe Erscheinungen, geradezu unglaublich.

Brucin. Dieses zweite Alkaloïd der Strychneen scheint zu dem Strychnin in dem Verhältniss zu stehen, wie das Cinchonin zum Chinin; Andral giebt das Verhältniss der Wirkung beider als gleich $^1/_{24}$: 1 an; dennoch scheint das Brucin nicht so viel schwächer zu wirken, da auch Magendie schon 12 Gran Brucin 1 Gran Strychnin gleichstellt; nach diesem Verhältniss ist auch die Dosis toxica wohl zu stellen. Das Igasurin soll nach Denoix in Wirksamkeit in der Mitte zwischen dem Strychnin und Brucin stehen, doch ist darüber, wie über die Wirkung der wahrscheinlich nicht giftigen Igasursäure wenig bekannt.

Pfeilgifte. Die Dosis toxica dieser in Wirkung höchst verschiedenen Zubereitungen ist äusserst gering, doch nicht mit Sicherheit festzustellen. Einigen Versuchen an Thieren zu Folge kann angenommen werden, dass schon 1 Gran, wahrscheinlich selbst weniger, tödtliche Wirkung äussern könne.

Wirksame Bestandtheile.

Die Strychnacea bilden mit einigen Ausnahmen die Hauptgruppe und den Typus der in der allgemeinen Toxikologie beschrie- 329

*) Tydschrift v. Moll en Eldik, Dez. 1845

benen Venena narcotico-spinalia s. tetanica, §. 199 bis 209. Sie gehören zu den starken Giften, welche unter tetanischen Erscheinungen und krampfartigen Contractionen der Respirationsmuskeln tödten; doch ist die Art des Todes je nach der Dosis, Individualität etc. verschieden. Bayldon fand bald Erscheinungen von Asphyxie, bald von Syncope, bald beide zusammen*).

Die meisten Thiere, mit Ausnahme einiger Vögel, sind gegen die Wirkungen der Strychnacea noch empfindlicher, als der Mensch; so sind Hunde und Frösche ausserordentlich empfindlich, während nach Desportes Hühner die Brechnuss unzenweise ohne Vergiftungserscheinungen zu sich nehmen sollen (?); besonders wirksam sind diese Gifte, wenn sie in das Unterhautzellgewebe eingebracht werden.

Der wichtigste Bestandtheil der hieher gehörigen Stoffe ist das Strychnin, nach diesem das Brucin**), auch Caniramin genannt, (von der Bezeichnung „Caniram“, welche die Bewohner der Malabarküste dem Krähenaugenbaume gaben). Ersteres Alkaloïd kommt in grösster Menge, zu $1^1/_2$ Proc., in den Ignatiusbohnen und wahrscheinlich auch in der Wurzelrinde von Strychnos Tieuté vor; das Brucin findet sich sehr reichlich in der falschen Angusturarinde; in den Krähenaugen soll dasselbe sich ungefähr in gleicher Menge wie das Strychnin (zu $^1/_2$ Proc.) finden. Desnoix fand dann noch das Igasurin, welches in chemischer und toxischer Beziehung zwischen beiden genannten Alkaloïden stehen soll***). Diese sämmtlichen Alkaloïde sind an die nicht giftige Igasursäure gebunden, welche von Berzelius früher für Milchsäure gehalten wurde, sich jedoch nach Marsson von dieser Säure dadurch unterscheidet, dass sie durch essigsaures Bleioxyd gefällt wird und mit Kalk und Zinkoxyd unkrystallisirbare Salze bildet.

Anmerkung. Einige der angeführten Strychnosarten (Strychnos toxifera, cogens, Schomburgkii), wie auch Rouhamon Guianensis weichen in ihrer Wirkung sonderbarer Weise gänzlich von den anderen genannten Pflanzen ab. Während die strychninhaltigen Pflanzentheile durch Erregung des Rückenmarks vom Gehirne aus Tetanus erzeugen, tödten diese durch Lähmung der Athemnerven und dadurch erfolgende Sistirung der Respiration, weshalb bei Thieren öfters als Nebeneffect Convulsionen auftreten. (Durch Bernard†) wurde schon 1850 behauptet, dass die Innervation der Muskel rasch durch die Pfeilgifte vernichtet werde. Diese Angabe haben die späteren bekannten Arbeiten von Kölliker [Virchow's Archiv, Bd. X, S. 5,

*) Lancet 1856, T. II, p. 3. — **) Diese Bezeichnung rührt daher, dass man diesen Körper zuerst in der falschen Angostura-Rinde fand, welche irrthümlich von einer Brucea abgeleitet wurde. — ***) Gazette des hopit. 1853. — †) Comptes rendus, 1850, Tom. XXXI, Oct. 14.

und später: Comptes rendus des séances de l'Academie] nur für die motorischen Nerven bestätigt; das Curare übt auf die Empfindungsnerven dagegen keinen Einfluss aus; ebenso afficirt es das Rückenmark nur wenig und wirkt fast gar nicht auf die Nervenstämme.) Emmert fand ferner, dass bei unmittelbarer Application von Tikunas, einem analogen Pfeilgifte, auf blossgelegte Darmschlingen die peristaltischen Bewegungen sogleich sistirten, während die Herzbewegung oft noch lange fortdauert.

Dies bezieht sich jedoch nur auf die südamerikanischen Pfeilgifte, welche aus obigen Strychneen bereitet werden, jedoch kein Strychnin und Brucin enthalten, wie unten bei den Pfeilgiften selbst zu ersehen ist.

Vergiftungssymptome.

330 Das Bild dieser Vergiftung (Tetanus toxicus genannt, oder auch „Strychnismus") wurde schon im allgemeinen Theile §. 202 gegeben und erübrigt nur noch Folgendes beizufügen:

Die dort beschriebene tetanische Vergiftung entwickelt sich in der Regel innerhalb einer Viertelstunde; nach Verwundung mit strychninhaltigen Pfeilgiften zuweilen schon nach 1 bis 5 Minuten; die getroffenen Thiere werden unruhig, ängstlich und beginnen zu zittern; das Aussehen wird stupid, dabei zeigt sich ein ausgeprägter Widerwillen gegen jegliche Bewegung; gleiches gilt für den Menschen. Bei Pfeilgiften, welche einige Jahre alt sind, kann der Tetanus zuweilen etwas später, bei Kaninchen nach 10 bis 15 Minuten, wie van Hasselt beobachtete, auftreten.

Zuweilen jedoch kann, besonders nach innerlichem Gebrauch der Nux vomica, des Extractes derselben, der Fabae St. Ignatii die Wirkung 1, höchstens 2 Stunden auf sich warten lassen. Christison hält für die Prognosis günstig, wenn bis zu dem genannten äussersten Termin noch keine tetanischen Erscheinungen eingetreten sind, indem da meistens die Gefahr für das Leben vorüber sei; van Hasselt fand nur eine einzige Ausnahme von dieser Regel bei den beschriebenen Fällen, wo sich erst nach 3 Stunden der Tetanus einstellte. Doch betraf dieser Fall einen Opiophagen, wo also eine antagonistische Wirkung möglicher Weise die erfolgte Wiederherstellung begünstigte *). Was das Entstehen von Erbrechen betrifft, auf welche der Name „Brechnuss" deutet, so kommt dieses nur selten vor. Van Hasselt sah Hunde, welche die meisten

---

*) Neuere Fälle von Vergiftung mit Strychnin sind folgende: Tarchini Bonfanti, Gazetta lombard. 1856. p. 15; Ryland, Assoc. med. Journ. 1856. June; Startin, Medical Times and Gazette 1856. July; Hazel, Lancet T. II, 1857. October; Wilkins, Lancet T. I, p. 22. 1857. May; Th. O Reilly, Med. Times and Gazette 1858. p. 12.

anderen Gifte ausbrachen, öfters ohne Mühe Nux vomica und Strychnin zurückhalten.

Verengerung der Pupille, Myosis, von Einigen hier, wie bei der Opiumvergiftung für charakteristisch gehalten, wird nicht regelmässig beobachtet, obgleich besonders italienische Aerzte, wie Cartoni, Civinini, Puccinotti, auf diese Wirkung aufmerksam machten.

Van Hasselt fand die Pupille vor dem Eintritt des Tetanus bei Kaninchen und Hunden zusammengezogen, während desselben erweitert, welche Beobachtung ich bestätigt fand.

Die Zeit des Eintrittes des Todes kann sehr verschieden sein; bei den hierhergehörigen Pfeilgiften kann der lethale Ausgang nach 15 Minuten bis nach 1 Stunde erfolgen; nach Anderen schon nach 5 Minuten; Rocques theilt eine sehr auffallende Beschreibung einer Vergiftung durch innerlichen Gebrauch von Strychnin bei einer alten Frau mit, wo schon nach 2 Minuten (?) der Tod erfolgt sein soll. Leschenault sah Hühner mit frisch bereitetem Upas radja vergiftet nach 1 bis 2 Minuten sterben.

Bei innerlichem Gebrauche ist die mittlere Zeit des lethalen Ausgangs 1 Stunde, obgleich auch Beispiele sowohl kürzeren als länger dauernden Verlaufes bekannt sind. (Franques sah in zwei Fällen nach $^3/_4$ Stunden, Allan nach $^1/_2$, Gorré nach $^1/_4$ Stunde den Tod eintreten; Andere geben 2 bis 3 Stunden für den Verlauf an.)

Nur in äusserst seltenen Fällen von consecutiver Vergiftung, wo die tetanischen Erscheinungen sistirten und mehr ein Zustand von Collapsus oder Paralysis eintrat, erfolgte der Tod erst nach Verlauf von 1 bis 3 Tagen; dies war auch schon der Fall nach dem Erscheinen einer secundären Gastroenteritis, welche vielleicht Folge der Behandlung war.

Anmerkung. Die Symptome, welche durch die Strychnosarten, die kein Strychnin oder Brucin enthalten (Pfeilgifte der Südamerikaner), zu Stande kommen, sind gänzlich verschieden von denen des Tetanus toxicus. Man sieht die Thiere, welche damit vergiftet sind, rasch die Gewalt über ihre willkürlichen Bewegungen verlieren, sanft, zuweilen unter sehr leichten Convulsionen oder Zittern, stets aber ohne Tetanus oder Trismus zusammensinken und mit auf die Seite gelegtem Kopfe, wie in schlafender Stellung langsam und schwer athmen, hierauf in vollkommene Paralyse verfallen, wobei man den Kopf und die Extremitäten in jede nur mögliche Lage bringen kann, ohne dass das Thier im Stande wäre, seine Stel-

lung zu verändern und schliesslich ohne auffallende Agonie oder Schmerzäusserung sterben. Das einzige ausserdem Bemerkenswerthe bei diesen Erscheinungen bestand nach van Hasselt's Beobachtungen in einem zuweilen erstaunlichen Hervortreten der Augäpfel. Die tödtliche Wirkung, obgleich rasch eintretend, äussert sich bei den verschiedenen Thieren auch nach verschiedenen Zeiträumen.

Das Curare und Urari wirken auf diese Weise und sind also in toxiko-dynamischer Beziehung mehr analog dem Opium, als dem Strychnin. Besonders steht hier die Lähmung der Respirationsmuskeln in erster Reihe; die Athemzüge sind, besonders gegen das Ende zu, nur an den leichten Contractionen des Zwergfells bemerklich, was auch die Beobachtungen von Virchow und Münter bestätigen. Van Hasselt fand auch mehrmals eine sehr unregelmässig zunehmende, nicht unbedeutende Verminderung der Pulsfrequenz. Nach Angaben der Indianer ist bei Vergiftung von Menschen quälender Durst eines der bemerkenswerthesten Symptome. Der Zustand der Pupille ist da sehr veränderlich; bei starkem Hervortreten des Bulbus erweitert sich dieselbe oft in hohem Grade. Convulsionen, welche bei Curare und Urari selten beobachtet werden, sollen bei dem Tikunas häufiger zu Stande kommen. Im Allgemeinen ist die Wirkung dieser Gifte, besonders des Urari, sehr analog der des Giftes einiger Schlangen, wie nach Christison der Brillenschlange, nach Brainard der Klapperschlange. Was die Schnelligkeit der Wirkung anbetrifft, so unterliegen warmblüthige Thiere früher, als solche mit kaltem Blute; Affen und Thiere aus dem Katzengeschlechte werden besonders rasch davon ergriffen; minder Faulthiere; ein Büffel verendete nach 25 Minuten, ein Esel schon nach 10 Minuten. Hühner und Ratten sah R. Schomburgk schon nach 3 bis 4 Minuten zu Grunde gehen. Van Hasselt sah bei Kaninchen den Tod erst nach $1/2$ bis $3/4$ Stunden eintreten, doch war das dabei verwendete Pfeilgift sehr alt. In einem Falle einer leichten Verwundung mit Pfeilgift an dem Finger beobachtete Bancroft eine sehr schmerzliche Schwellung des Armes mit Entzündungsfieber, welches 12 Stunden anhielt. In das Auge gebracht bewirken diese Gifte zuweilen eine Conjunctivitis; Frösche, denen Pfeilgift auf die Haut des Rückens gestrichen worden war, sah Vulpian nach 6 Stunden sterben.

Kennzeichen und Reactionen.

Nux vomica. Die scheibenförmigen, gelbgrauen, sammtartig behaarten, mit einem Hylum versehenen Samen sind ziemlich bekannt; 331

das Pulver derselben hat eine gelbgrünliche Farbe; unter dem Mikroskope ist es leicht zu erkennen an der eigenthümlichen Form der netzförmigen Zellen der äusseren Bedeckung, von welchen Oudemans *) eine Abbildung giebt. Ferner färbt sich ein Gemisch von 1 Thl. des Pulvers mit 4 Thln. Conchae ustae gemischt, auf Zusatz einiger Tropfen Wasser und soviel verdünnter Schwefelsäure, dass dadurch eine saure Reaction entsteht, nach dem Erwärmen auf einem Uhrglase bis zu 30° bis 40° C. graubraun; noch charakteristischer ist jedoch folgende Probe: Man mische in einem Kölbchen 2 Gran des Pulvers mit 2 Drachmen Kalkwasser und digerire 24 Stunden hindurch bei 30° bis 40° C. Der filtrirte Auszug wird dann bei derselben Temperatur bis beinahe zur Trockne verdampft und sogleich 2 Tropfen verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, wobei eine karmoisinrothe Färbung entsteht **).

Cortex Angusturae spurius. Diese kommt in verschieden grossen, meist flachen Stücken vor, mit grauer, aschgrau oder gelbwarziger, rostfarben gefleckter Aussenrinde, welche innen schwarzgrau oder schmutzig gelb und fester als die ächte Angusturarinde sind. Die Bruchfläche ist eben, weissgelblich oder hellbräunlich; der Geruch fehlt, der Geschmack ist anhaltend stark und ekelhaft bitter, nicht aromatisch. Beim Befeuchten mit Salpetersäure färbt sich die Bruchfläche roth, die Aussenrinde grün. (Dieses Verhalten, wie auch besonders die Beachtung der feinwarzigen Oberfläche schützt vor Verwechslung mit der ächten Rinde, deren Beschreibung in meiner Pharmakognosie verglichen werden kann.)

Der Auszug dieser Rinde wird durch Murias ferri dunkelgrün getrübt; Ferrocyankalium bewirkt unter Zusatz von etwas Salzsäure nach einiger Zeit eine hellgrüne Färbung; aus der Flüssigkeit setzt sich später ein zum Theil blau werdender Niederschlag ab.

Bei der ächten Rinde entsteht bei letzterer Reaction nur ein reichlicher gelber Niederschlag, auf Murias ferri ein hellbrauner Niederschlag.

Fabae St. Ignatii. Diese Samen von der bereits angegebenen, auf den Philippinen einheimischen Strychnee, befinden sich in flaschenkürbisähnlichen, mit bitterem Mark erfüllten Beerenfrüchten, aus welchen sie herausgenommen und in den Handel gebracht werden.

---

*) Aanteekeningen op het system. en pharmacognost. bot. Gedeelte der Pharmacop. Neerlandica. Rotterdam 1854 bis 1856. Tafel T und U, Fig. 86. — **) Vielguth, Wittstein's Vierteljahresschrift Bd. V, S. 101.

Sie stellen verschieden geformte, ovale, kantig abgeflachte, $^1/_2$ bis 1 Zoll lange, 4 bis 8 Linien breite und 4 bis 6 Linien dicke Samen dar von heller oder dunkelgrauer Farbe, sind fein gerunzelt und zuweilen bräunlich behaart; innen sind sie schmutzig gelblichweiss, hornartig, hart, ohne Geruch, von äusserst bitterem, ekelhaften Geschmack. (In Indien werden sie „Papeeta" genannt.)

Radix Strychnos Tieuté. Diese Wurzel kann die Dicke eines Kinderarmes erreichen; sie ist walzenförmig, aussen braun, mit einer rostfarbenen Korkschicht bedeckt, inwendig weisslich; sie enthält einen röthlichen, wässerigen Saft, jedoch keinen Milchsaft und gelangt nicht in den Handel.

Rami Strychnos toxiferae. Die klimmenden Zweige sind mit starken Ranken und häutigen, länglich ovalen, dreinervigen Blättern versehen, welche auf beiden Seiten, wie auch die Ranken, mit langen rothen Haaren besetzt sind.

Strychnin. Dieses Alkaloïd bildet weisse, längliche, vierseitig prismatische Krystalle, welche nicht flüchtig sind, geruchlos, von höchst bitterem Geschmack, welcher noch bei einer Lösung von 1 Gran in 80 Pfund pond. med. nach Christison zu erkennen ist; es ist kaum löslich in Wasser, wie auch in absolutem Alkohol, auch nur wenig in Aether. Ausser den allgemeinen Reagentien auf Alkaloïde, wie Gerbsäure, und die im §. 232 angegebenen sind noch folgende besonders charakteristisch:

1) Kali bichromicum. Diese von Otto zuerst angegebene, von Thompson bestätigte und selbst noch $^1/_{60000}$ Gran Strychnin anzeigende Reaction wird in folgender Weise vorgenommen: Man bringe einige Tropfen starke Schwefelsäure auf ein Uhrgläschen, löse etwas des verdächtigen Stoffes darin auf und füge dann einige Körnchen doppelt chromsaures Kali hinzu, welche man mit einem Glasstäbchen hin und her bewegt; es entsteht sogleich bei Gegenwart des Strychnins eine prächtig blaue oder violette Farbe. (Bei verdächtigen Flüssigkeiten hat man solche erst einzudampfen, worauf man die Schwefelsäure zusetzt und dann wie angegeben verfährt.)

2) Kaliumeisencyanid. Das Verfahren ist dasselbe, wie bei der vorigen Reaction, nur wird dieses Salz statt des vorigen genommen; diese von Davy angegebene Reaction ist ebenso empfindlich und weist ebenfalls $^1/_{60000}$ Gran Strychnin nach. Auch Bleisuperoxyd kann das doppelt chromsaure Kali ersetzen; die Färbung ist dieselbe wie bei diesem.

3) Rhodankalium bringt in der Lösung eines Strychninsalzes selbst bei grosser Verdünnung und in der Kälte einen weissen

krystallinischen Niederschlag hervor; zeigt noch $^1/_{3000}$ Gran.

4) Chlorwasser in grossem Ueberfluss oder eingeleitetes Chlorgas bewirkt eine weisse, in Ammoniak lösliche Fällung, gleichfalls noch bei $^1/_{3000}$ Gran Strychnin.

5) Kaliumbijodid. Diese von de Vrij und van der Burg*) angegebene Reaction lässt noch $^1/_{50000}$ Gran Strychnin erkennen, wenn man einen Tropfen der das Strychnin enthaltenden Lösung in eine Haarröhre zieht und das Reagens dann zutreten lässt; es entsteht ein braunrother Niederschlag, dessen Farbe man besonders beim Danebenhalten eines gleichen mit reinem Wasser gefüllten Röhrchens deutlich erkennt. Auf gleiche Weise empfindlich ist Kalium-Quecksilberjodid, welches statt des Kaliumjodids angewendet einen weissen Niederschlag bildet.

Ausserdem ist zu controlirenden physiologischen Versuchen das von Marshall Hall**) angegebene Experiment zu versuchen; derselbe brachte in eine Lösung, welche $^1/_{400}$ Gran Strychnin enthielt, einen lebenden Frosch, welcher nach kurzer Zeit heftige Streckkrämpfe bekam und bald zu Grunde ging. Viele wiederholte Versuche haben die Brauchbarkeit dieses Experiments erwiesen.

Brucin. Dieses in seinen physischen Eigenschaften dem Strychnin grossentheils sehr ähnliche Alkaloïd kommt, obgleich in vierseitigen rhombischen Säulchen krystallisirbar, meist in weissen Blättchen oder Schüppchen vor. Es ist jedoch in Alkohol und vielem Wasser löslich; seine wichtigsten Reagentien sind:

1. Salpetersäure färbt dasselbe erst roth, dann gelb (wird starke Säure angewendet, so wird es, nachdem jene Färbung eingetreten ist, in das Kakothelin [eine Nitrobase nach Strecker], salpetrigsaures Methyloxyd, Oxalsäure und Wasser zersetzt). Fügt man zu der entstandenen gelben Färbung etwas Schwefelwasserstoff-Ammoniak, so entsteht eine blaue Trübung, auf Zusatz von etwas Zinnchlorür eine violette.

2. Chlorwasser bewirkt in Brucinlösungen eine gelbrothe Färbung.

3. Concentrirte Schwefelsäure löst das Brucin zu einer rosenrothen Flüssigkeit; ist wenig charakteristisch.

Anmerkung. Der Nachweis der Bestandtheile anderer Strych-

---

*) Pharmaceutical Journal and Transactions T. XVI, p. 448. — **) Lancet, 7. Januar 1856.

nosarten, welche kein Strychnin und Brucin enthalten, ist noch sehr schwierig.

Die südamerikanischen Pfeilgifte wurden schon mehrere Male, zuletzt von Heintz in Berlin, untersucht, jedoch keines der genannten Alkaloïde gefunden, was jedenfalls sehr auffallen muss, da es doch durch die Gebrüder Schomburgk erwiesen ist, dass dieselben aus Strychnosarten, wenigstens vorzugsweise, bereitet werden.

Man kennt nur wenig einen Curarin genannten, von Boussingault und Roulin gefundenen, später von Pelletier und Petroz bestätigten Stoff, welcher in dem Curare, jedoch von Heintz in dem Urari der Macoesi-Indianer nicht gefunden wurde. Dasselbe soll das Curare an Wirksamkeit weit übertreffen; es ist gelblich, unkrystallisirbar, harzig hornartig, nur in dünnen Schichten durchsichtig, an der Luft zerfliessend, von äusserst bitterem Geschmack und alkalischer Reaction, löslich in Wasser und Alkohol; aus seiner Lösung wird es durch Gerbsäure gefällt und zeigt nach Pelikan gleiche Reactionen, wie das Strychnin.

Behandlung.

Mechanische. Nebst den gewöhnlichen stärkeren Emeticis wurde auf Grund vorgenommener Versuche an Thieren von Thorel der Kermes mineralis empfohlen; in tropischen Gegenden sind als Gegenmittel die Samen von Fevillea cordifolia Linn. (Peponiferae, Nhandirobeae) berühmt. Wahrscheinlich gehören hierher auch noch das Küchensalz, das Seewasser, oder in Ermangelung dessen Salpeterauflösung, welche von den Eingebornen gegen Pfeilgifte in Gebrauch stehen und wohl nur als Brechen erregen sollende Mittel zu betrachten sind. Doch werden letztere auch äusserlich bei Pfeilvergiftungen angewandt; Fontane fand jedoch bei seinen Versuchen sowohl das Salz wie auch Zucker ohne Wirkung. 332

Ausser diesen Stoffen, werden noch andere Pflanzenstoffe mit emeto-cathartischer Wirkung verwendet, wie die Wurzel von Crinum asiaticum Linn. und Crinum moluccanum Roxb., Familie der Amaryllideen, welche heftiges Erbrechen und Schweisse hervorbringen; die Wurzel von Ophioxylum serpentinum Linn., Familie der Apocyneen, stark purgirend; diese finden besonders gegen die ostindischen Pfeilgifte ihre Verwendung, dagegen werden in Westindien Zubereitungen von Dimorpha- und Eperuaarten (besonders von Eperua falcata Aubl.), Familie der Caesalpineen, benutzt. (Blume, Schomburgk und Andere.)

Früher wurde, wie Rumph angiebt, sogar Menschenkoth, wohl als ekelerregendes Mittel, innerlich dagegen genommen. Er sagt darüber: In den ersten Kriegen auf Amboina wusste man kein anderes Gegenmittel, als eine ekelhafte Kur mit Stercus humanum; diesen musste der Verletzte guten Muthes verschlingen, worauf starkes Erbrechen erfolgte, welches die Kraft des Giftes brach. Der ritterliche Häuptling von Bonoä, Tahalille, soll durch dieses Mittel vier bis fünf Wurfspiesse, die ihn verwundeten, unschädlich gemacht haben. Oviedo, Historia General y Natural de las Indias, Lib. II, Cap. 8, führt an, dass Garcia de Montalos durch einen Traum veranlasst, auf den Gebrauch des Sublimats geleitet worden sei, weshalb von da an in den Kriegen gegen die Caraiben und andere Indianerstämme die spanischen Soldaten stets Sublimat erhielten und bei sich tragen mussten.

Die Brechmittel müssen lange und nachhaltig wirken, besonders bei Vergiftung mit dem Pulver der Nux vomica, welches sich an die Magenwandungen festsetzt. (Viele empfehlen deshalb auch kräftige Injectionen und wiederholtes Entfernen der Einspritzung mit der Magenpumpe, wenn man noch vor dem Eintritte des Trismus gerufen wird.) Man reiche deshalb auch, um das Brechen zu unterhalten, einhüllende Mittel (Mucilaginosa, Amylacea) oder auch analog dem Gebrauche auf den tropischen Inseln, wo der Saft des Zuckerrohrs gereicht wird, grosse Mengen Zuckerwasser.

Bei einer durch äusserliche Anwendung von Strychnin, Brucin oder diese enthaltenden Stoffe, durch endermatische Kuren oder Verwundung mit Pfeilgift entstandenen Vergiftung darf man nie versäumen, ausser Abwaschen, Ausdrücken der Wunde, auch trockne Schröpfköpfe, unterstützt durch die Anlegung von Ligaturen auf die dilatirte Wunde aufzusetzen und nachfolgende Anwendung von Aetzmitteln eintreten zu lassen. (Allgemeine Toxikologie §. 64.)

Chemische. Man wende das Bouchardat'sche Kalium jodato-joduretum an, welches die beiden Alkaloïde durch Bildung von Joduretum Strychnini s. Brucini weniger resorptionsfähig und demnach weniger schädlich machen. Auch Acidum tannicum kann hier angewendet werden, doch wirkt dasselbe nicht auf alle Pfeilgifte (Antiarin aus dem Upas Antiar wird nicht niedergeschlagen)*); Reynoso fand das Bromwasser noch kräftiger, als Jodlösung.

Organische. Man hat hier, wie bereits früher angegeben, wohl zu unterscheiden zwischen der Behandlung während der Anfälle und der in den ruhigen Zwischenräumen. Von den empfohlenen Antitetanicis ist besonders Morphium aceticum brauchbar; das

*) In neuester Zeit empfahl Kurzack wiederholt Gerbstoff als Gegenmittel, jedoch in grossen Gaben.

Chloroform, von Walton und Sholes gerühmt, hat sich nach den Versuchen von Pillwax an Thieren nicht als Gegenmittel bewährt; der Tetanus wird wohl gemildert, abgekürzt und mitunter in clonische Krämpfe umgewandelt, der lethale Ausgang jedoch nicht verhindert. Kampfer wurde gleichfalls als ein Mittel empfohlen, welches den Tetanus mildere und sogar Genesung ermögliche, Givens*) und Pritchard**). Die Empfehlung des Curare als Gegenmittel, welche von Thibeaud***) herrührt, ist, wie Vulpian †) mit Recht einwendet, weder praktisch noch theoretisch gegründet. Abgesehen von der Gefährlichkeit eines solchen Experimentes ist es schon aus dem Grunde nicht möglich, eine Gegenwirkung durch Curare hervorzubringen, weil das Strychnin hauptsächlich auf das Rückenmark wirkt, das Curare dagegen auf die motorischen Nerven ††). Th. O'Reilly †††) erwähnt einen Fall einer Vergiftung mit 6 Gran Strychnin, wo in Ermangelung anderer brechenerregender Stoffe aus einer gewöhnlichen Cigarre mit 10 Unzen Wasser ein Infusum bereitet und alle 5 Minuten 1 Esslöffel gereicht wurde. Der Taback hatte hier die Wirkung, dass Relaxation der Muskeln darauf eintrat und die stets seltener werdenden Krampfanfälle schliesslich unter Hinterlassung lange anhaltender Erschöpfung nach 12 Stunden aufhörten, worauf vollständige Genesung erfolgte.

Ausserdem sind noch verschiedene, auf das Rückenmark beruhigend einwirkende Mittel empfohlen worden, wie: Blausäurehaltende Mittel, Extractum cannabis indicae (Hachich), Tinctura conii, selbst das Coniin etc. (Tillay, Strambio, Restelli, Ricci, Ley, Schultz.) Beim Darreichen von Opiacea braucht man nicht so ängstlich mit der Dose zu sein; Günther fand bei Hunden, dass eine heilsame Wirkung nur von schlafmachenden Dosen zu erwarten sei. Nach Kaupp soll bei Thieren Blutentziehung den Ausbruch des Tetanus und den Tod selbst verzögern.

Bei eintretenden asphyctischen Erscheinungen leite man künstliche Respiration ein, die nöthigenfalls durch Tracheotomie unterstützt werden kann.

Anmerkung. Die Behandlung bei Verwundung mit solchen Pfeilgiften, welche kein Strychnin enthalten, ist als mechanische

---

*) Amerikanisches Journal, Jan. 1857. — **) Lancet T. I, p. 17, April 1857. — ***) L'Union méd. 1856. p. 154 und 155. — †) Ebendaselbst 1857. p. 7. — ††) Einer mir aus Bern gewordenen Mittheilung zufolge wurde jedoch im dortigen Hospital das Curare mit bestem Erfolge gegen Tetanus traumaticus angewendet, was für die Brauchbarkeit in Vergiftungsfällen mit Strychnin sprechen dürfte. (Henkel.) — †††) Med. Times and Gazette p. 12. 1858.

und chemische dieselbe wie angegeben, die organische dagegen abweichend, da hier mehr excitirende Mittel indicirt sind: Kampfer, Moschus, Alkoholica, auch hat sich hier künstliche Respiration bei Thieren öfter nützlich erwiesen.

Das hierher gehörige bekannteste Beispiel von günstigem Erfolg auf Lufteinblasen liefert die bekannte Eselin Waterton's, welche auch nach der erfolgten Rettung den Namen „Wouralia" erhielt. Emmert fand Aderlässe zweckdienlich. Die Amerikaner selbst verzweifeln bei einer Verwundung an ihrer möglichen Rettung. Schomburgk sagt, dass in diesem Falle der Indianer seinen Köcher mit den Worten: „Ich habe ihn nicht mehr nöthig" ablege, und sich auf dem Boden ausstrecke, um ruhig den Tod zu erwarten.

Leichenbefund.

333 Nach einer Vergiftung mit Krähenaugenpulver findet man zuweilen dasselbe, ohngeachtet vorher Erbrechen stattgefunden hatte, theilweise noch an der Magenschleimhaut festhaftend.

Bei Leichen, welche in Folge von Verwundung mit strychnin- oder brucinhaltigen Pfeilgiften gestorben waren, ergab die Section besonders congestive Zustände des Gehirns und Rückenmarks, wie auch deren Häute, zuweilen auch innerliche Blutextravasate. (Schröder und Ecker fanden mikroskopisch bei Thieren Erweiterung der Capillare, besonders der Medulla lumbalis.) Ferner wurde, namentlich nach heftigem Tetanus, anhaltende, früheintretende Todtenstarre gefunden. Nach Darwin's Angaben soll bei Menschen der Kopf anschwellen, die Augen gelb werden und das Gesicht, besonders die Lippen und die Zunge sich mit blauen Flecken bedecken (?).

Die Erscheinungen an Leichen nach Verwundung mit amerikanischen Pfeilgiften, besonders dem Urari der Macusi-Indianer, sind sehr unbedeutend. Frühere Angaben, dass die Farbe des Blutes dunkler, die Gerinnungsfähigkeit vermindert, das Herz ungemein schlaff sei und die Todtenstarre fehle, haben neuere Untersuchungen nicht als constant erwiesen. (Dies ergaben besonders die Versuche Virchow's und Mayer's, welche van Hasselt an Kaninchen bestätigt fand. Fontana fand bei Tikunas die grossen Gefässe der Brusthöhle und der Lungen stark mit Blut angefüllt, die Muskel von bleicher Farbe; die Nerven verloren bald ihre Irritabilität.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

334 Da die Venena strychnacea weniger rasch als viele andere Pflanzengifte aus dem Magen zu verschwinden scheinen und ohnehin

einige sehr charakteristische Reactionen, wie bereits angegeben, liefern, sind sie dem chemischen Nachweise zugänglich, wie auch bereits mehreren Chemikern die krystallinische Darstellung ihrer Bestandtheile aus dem Mageninhalte und dem Urin gelungen. (Lehmann, Thomson, Artus; Orfila erhielt noch deutliche Reactionen nach Vermengung mit faulenden Thierstoffen nach 3 Monaten. Vergleiche ferner: Prollius*), Rodgers und Girdwood**); ausserdem wird auf §. 331 hingewiesen, wo die wichtigsten Reactionen angegeben sind.) Bei obwaltenden Zweifeln stelle man physiologische Prüfungen an Thieren an (vergl. S. 268).

II. Venena sagittaria.

335 Obgleich nicht alle Pfeilgifte aus Pflanzen der abgehandelten Familie bereitet werden, sollen dennoch zur Erleichterung der Uebersicht dieselben sämmtlich hier näher besprochen werden, da ohnehin die darüber bekannten Mittheilungen meist zerstreut sind. Van Hasselt wurde durch Zusendungen solcher Gifte in den Stand gesetzt, eigene Untersuchungen anzustellen, welche hier mitgetheilt und dadurch manche bestandene Irrthümer beseitigt werden können.

Nach den verschiedenen Welttheilen, in welchen man derartige Gifte verwendet, kann man eine Eintheilung in: a. europäische, b. asiatische, c. amerikanische und d. afrikanische Pfeilgifte treffen. Die Einführung des Gebrauchs der Feuerwaffen hat diese Gifte jetzt in Europa ganz, in anderen Welttheilen zum grossen Theile verdrängt.

In dem älteren Theile von Australien verwendet man keine Pfeilgifte, obgleich Taylor, Blume und Andere das Gegentheil behaupten. In Cook's Reise um die Welt, wie auch in Forster's Commentar zu derselben findet sich wohl angegeben, dass das Schiffsvolk mehrmals mit Pfeilen empfangen wurde, doch wurde nie bei einer stattgehabten Verwundung irgend ein giftiger Charakter derselben beobachtet. Auf Südwales hatte man allerdings die Vermuthung, als man an den Pfeil- und Lanzenspitzen eine grüne schleimige Masse fand, doch ergab sich diese bei näherer Untersuchung als eine Art Seetang, welcher das Festhaften der Geschosse begünstigen sollte. Dasselbe gilt auch für Neu-Guinea und die Papuas, wo die Expedition des Schiffslieutenants Modera 1829 mit Pfeilen beschossen wurde, ohne dass bei den verwundeten 2 Officieren und 1 Matrosen Vergiftungssymptome auftraten.

*) Archiv der Pharmacie Bd. LXXXIX, S. 168. — **) Pharmaceutical Journal T. XVI, p. 497.

a. Europäische Pfeilgifte.

336 Schon die ältere Geschichte weist nach, dass das Vergiften der Pfeile den Griechen und Römern bekannt war, was schon daraus zu schliessen, dass das griechische „τοξικόν“ sowohl Gift als Pfeil ausdrückt. Auch Homer erwähnt, dass Odisseus sich giftiger Pfeile bedient habe; Virgil spricht in der Aeneis von: „Ungere tela manu, ferrumque armare veneno“; Plinius: „Nec ab ullo praeter hominem pugnatur veneno; nos et sagittas ungimus ac aliquid damus ferro ipsi nocentius.“

Ebenso bedienten sich die alten Scythen (Russen und Tartaren), die Celten und Gallier (Belgier und Franzosen), die Spanier, besonders die Gebirgsvölker, wie noch mehrere germanische Stämme vergifteter Pfeile, jedoch mehr für die Jagd, als für den Krieg. Ueber die Natur dieser Gifte ist wenig bekannt und es scheint, dass dieselben aus verschiedenen, scharf-narkotischen Pflanzen der Familie der Ranunculaceen dargestellt wurden. So findet man zu diesem Zwecke Species von Ranunculus, Anemone, Helleborus und Aconitum, besonders Aconitum Lycoctonum Linn., erwähnt.

b. Asiatische Pfeilgifte.

337 Nur auf den Inseln des ostindischen Archipels werden Pfeilgifte verwendet, und zwar vorzüglich im östlichen Theile Javas, wo auch die zur Bereitung dienenden Pflanzen am häufigsten vorkommen; auf dem Festlande Asiens wird von solchen Giften kein Gebrauch gemacht. Mit Gewissheit ist jedoch auch nur die östliche Inselgruppe vom Bali bis Timor als solche bekannt, wo dieser Gebrauch herrscht; am häufigsten trifft man Pfeilgifte gegen Norden von Java, von Madura bis nach den Philippinen, früher hauptsächlich auf Celebes bei den Macassaren, gegenwärtig noch bei den Bewohnern von Toeradja; ferner auf Borneo, an der Westküste bei den Landas oder Landakkern, mit noch mehr Sicherheit bei den Orangedajas oder Dayakkern.

Van Hasselt unterscheidet zwei Arten dieser Pfeilgifte, welche jedoch beide „Upas“ genannt und deshalb öfter mit einander verwechselt werden; doch scheinen dieselben auch gemengt mit einander vorzukommen.

Upas bezeichnet im Malaiischen „Gift“ und zwar vorzugsweise ein „Pflanzengift“. Die Bewohner von Celebes, Borneo haben die Bezeichnung „Ipo“, was gleiche Bedeutung hat.

1. Upas-radja, auch Tieuté, Tjettek.

Dies ist das stärkste und gefürchtetste Pfeilgift, woher auch 338 die Bezeichnung „radja" = fürstlich. Man gewinnt dieses Gift durch Auskochen der in Scheiben geschnittenen jüngeren Wurzeln von Strychnos Tieuté Lesch., welche bereits oben angeführt wurde. Auch die Rinde älterer Wurzeln, nebst anderen weniger wesentlichen Zusätzen, wird bei der Bereitung des Giftes mit ausgekocht und zur Trockne verdunstet, wo eine braunschwarze, dem Opium ähnliche Masse resultirt, welche ausgetrocknet die Farbe des Opiumpulvers besitzt. Der Geschmack ist bitter und es löst sich zum grossen Theil in Alkohol; es enthält als wirksame Bestandtheile Strychnin und Brucin, was schon aus der Wirkung sich schliessen lässt.

2. Upas antjar.

Die Pflanze, welche besonders zur Darstellung dieses Giftes 339 dient, ist Antiaris toxicaria Lesch., ein Baum aus der Familie der Artocarpeen, welcher sich auf den ostindischen Inseln findet und oft eine Höhe von 80 bis 100 Fuss erreicht. Aus Einschnitten, welche man in die Rinde des Stammes und der Aeste macht und in welche man ein spitzes Bambusrohr einsetzt, fliesst ein blassgelber, klebriger Milchsaft, welcher den Hauptbestandtheil dieses Pfeilgiftes bildet. Dieser wird mit anderen Pflanzenstoffen versetzt, jedoch nicht gekocht, sondern nur langsam zu einer weichen, rothbraunen Harzmasse eingedickt, welche man an der Sonne völlig austrocknen lässt. Im äusseren Ansehen weicht dieses Gift nicht von dem vorigen ab; als wirksamen Bestandtheil fanden Pelletier und Caventou in dem Gifte, Mulder in dem Milchsafte selbst, das Antiarin, einen stickstofffreien, neutralen, krystallinischen Körper, $= C_{48} H_{20} O_{10}$ (Gerhardt), welcher zu 3 bis 5 Proc. in dem Milchsafte enthalten und äusserst giftig ist, durch Gerbsäure nicht gefällt wird.

Breton und J. Müller erwähnen noch ein drittes Gift, Pfeilgift der Najas oder Rajas, von dem nichts Näheres bekannt ist. Van Hasselt kam noch ein viertes, Pfeilgift der Poggi-Inseln, zu Händen, dasselbe war jedoch schon wirkungslos geworden.

c. Amerikanische Pfeilgifte.

Dort erstreckt sich der Gebrauch nur auf den südlichen Theil 340 von Amerika; bei den nördlichen Volksstämmen scheint der Ge-

brauch von Pfeilgiften gar nicht oder wenigstens gegenwärtig nicht mehr bekannt zu sein.

Die Eingeborenen Südamerikas, besonders die Bewohner der grossen Thäler zwischen dem Orinocco- und Amazonenstrome, bedienen sich dieser Gifte, sowohl zur Jagd als auch bei ihren gegenseitigen Fehden. Am häufigsten ist dies noch der Fall in den Binnenländern von Guyana, Venezuela, Ecuador, Peru und Chili (?), wie auch in einem Theile Brasiliens; doch ist der Gebrauch kein über ganz Südamerika verbreiteter, wie auch namentlich von den Indianern des ganzen Stromgebietes des Rio de la Plata wenig oder gar keines gebraucht wird.

Wie „Upas" als Collectivname für die ostindischen Gifte, so scheint hier die Benennung „Urari" zu gelten, um sowohl die Giftpflanzen, wie auch „Pfeilgift" im Allgemeinen zu bezeichnen. Einige nennen das Urari (auch Wurara): Macusi-Urari, das Curare: Urari uva, das Tikunas: Urari sipo. Die verschiedenen Arten oder Varietäten dieser Gifte, welche in ihrer Wirkung meist grosse Analogie zeigen, sind bei Weitem nicht so gut gekannt, wie die ostindischen Pfeilgifte, und in den Berichten der Reisenden herrscht hier noch die grösste Verwirrung, sowohl in geographischer als botanischer Hinsicht. Man nimmt gewöhnlich drei Hauptarten an:

1. Urari oder Wurara, auch Macusi-Urari.
2. Curare oder Curara, auch Urari uva.
3. Tikunas oder Urari sipo.

Ausser diesen Pfeilgiften scheinen noch mehrere Varietäten bei den verschiedenen Volksstämmen unter anderen Namen vorzukommen, wie z. B. das Gift der Caracas, Lamas, Maijobambas, das der Piroas, der Serekongs, der Xibaros, das von la Peca etc. Die Caraiben, welche sich keiner giftigen Pfeile mehr bedienen, sollen früher dazu den Saft der Hippomane Mancinella Linn., Familie der Euphorbiaceen, benutzt haben.

In ihrer Wirkung zeigen die bekannten südamerikanischen Pfeilgifte die grösste Uebereinstimmung, und alle Versuche, von welchen besonders die von Pelikan*) und namentlich von Kölliker**) die ausführlichsten sind, haben ergeben, dass sie weder Trismus noch Tetanus, selbst keine sehr beträchtlichen Convulsionen hervorbringen, wie dies bei den ostindischen Pfeilgiften der Fall ist.

Obgleich es nicht unwahrscheinlich ist, dass alle drei Hauptarten dieser Gifte eine gleiche Abstammung haben und nur durch

*) Virchow's Archiv und Comptes rendus 1857. — **) Virchow's Archiv Bd. X, S. 3 und 235. 1856.

verschiedene Zusätze und die Bezeichnung selbst sich unterscheiden, wollen wir dieselben dennoch getrennt hier beschreiben.

1. Urari oder Wurara.

Dies ist das am genauesten bekannte und kräftigste der amerikanischen Pfeilgifte; obgleich die Bezeichnung sehr verschieden vorkommt, wie: Wourare, Wourari, Wourali etc., so ist doch nach den Berichten der beiden Schomburgk, wie auch Youd's, welche die Bereitung dieses Giftes in Pirara selbst mit ansahen, die Bezeichnung der Indianer stets nur Urari. Man trifft dasselbe in Englisch- und Holländisch-Guyana, wie auch zu Demerara und in Surinam, auf welch' letzterer Insel die Buschneger und Arawakken dasselbe nicht besitzen sollen. Es wird besonders von den Macusi-, Wapisiana- und Mausi-Indianern bereitet und verwendet, welche Stämme die Landschaft der Flüsse mit weissem Wasser, dem Rupunumi, Takutu, Parima oder dem Rio branco, zwischen dem 2. und 3. Grad nördl. Breite und dem 59. und 61. Grad westl. Länge von Greenwich (in der Gegend von Sir W. Raleigh's Eldorado) auf einem Territorium von 21000 Quadratmeilen (englisch) bewohnen; auch die Stämme der Accowaus und Worraus sollen nach Einigen dieses Gift bereiten.

341

Nach R. Schomburgk erhält man es auf folgende Weise: Zuerst wird die Rinde und der Splint der holzigen Theile von Strychnos toxifera Schomb. (nach van Hasselt auch von Strychnos cogens und Schomburgkii) abgelöst, gepulvert und hierauf in einem neuen irdenen Topfe in Wasser eingeweicht. Man lässt nun alles bedeckt einige Tage stehen, bis das Wasser eine gelbliche Farbe angenommen hat, worauf man kolirt und filtrirt. Unterdessen werden Auszüge aus verschiedenen anderen, meist bitter schmeckenden Pflanzen bereitet und dieselben dem ersten Auszuge zugesetzt, wenn derselbe auf einem schwachen Feuer die Consistenz eines dünnen Syrups erlangt hat. Schomburgk erkannte unter diesen Zusätzen Strychnos cogens Benth., dann eine Cyssusart und eine Pflanze aus der Familie Xanthoxyleen; er glaubt, dass der Cissus den Zweck habe, der Abkochung mehr Consistenz zu geben, wie auch eine dunklere Farbe. Das noch flüssige Urari gleicht nun dickem Theer, hat eine grünlich schwarze, selbst glänzend schwarze Farbe; man füllt das fertige Präparat in kleine Calebassen (den ausgehöhlten Früchten der Cucurbita lagenaria Linn.), welche zum Abschluss der Luft mit Blättern bedeckt werden, fügt noch einigen Saft von Jatropha Manihot*) Pohl (Euphorbiaceae) zu und gräbt dann

*) Enthält nach Henry Blausäure.

schliesslich die Calebasse 2 bis 3 Tage in die Erde. Ferner giebt Schomburgk noch an, dass der Saft der Manihot ein Urari, das durch Alter an Kraft verloren habe, wieder wirksam mache. Das Urari ist von sehr bitterem Geschmacke, dabei etwas salzig, dem Schiesspulver ähnlich schmeckend, löslich in Wasser und in verschiedenen anderen Lösungsmitteln. Als wirksamer Bestandtheil wurde darin nur ein gelber, stickstoffhaltiger, indifferenter Extractivstoff von Heintz nachgewiesen. In neuester Zeit hat nun Wittstein*) in einem von Martius herrührenden Urari angeblich Strychnin und Brucin gefunden, behauptet jedoch trotzdem sonderbarer Weise, dass das Gift innerlich genommen nicht giftig wirke!?**)

2. Curare oder Curara.

342 Unter dieser Bezeichnung versteht man dasjenige Pfeilgift, dessen sich die am Orinoko und seinen Nebenflüssen, Rio negro, Ventuari etc., nomadisirenden Indianer, die Guinaus, Majokongs, Ottomaken, Salivas etc., bedienen. Es hat dieselben physischen Eigenschaften und wird auf gleiche Weise bereitet, wie das vorige; besonders dient dazu Rouhamon guyanensis Aubl., (Lasiostoma cirrhosa Willd.) Familie der Apocyneen, welche schon oben beschrieben wurde. Dieses Gift wird nach R. Schomburgk in verschieden geformten irdenen Gefässen aufbewahrt, wodurch es sich von dem vorigen unterscheidet; deshalb würde auch kein Indianer dieses so aufbewahrte Gift kaufen, weil es schwächer als das Urari ist.

Als wirksamen Bestandtheil hat man das im §. 331 bereits angeführte Curarin gefunden.

3. Tikunas.

343 Obgleich dieses Gift am längsten in Europa bekannt ist, weiss man dennoch von demselben am wenigsten bezüglich seiner Abstammung. Es ist im Gebrauche im Amazonenthale, längs des ganzen Ursprungs des Amazonenflusses (Rio Marañon und seiner Nebenflüsse Yapura etc.) bei den Tikunas, Yaguas, Pebas, Majoranos und anderen Indianerstämmen jener Gegend. Als Material für die Zubereitung dieses Giftes wird ausser einigen anderen Pflanzen,

---

*) Vierteljahrschrift 1859. — **) Diese Angabe beruht wohl nur auf einem Irrthume; wahrscheinlich täuschte den bekannten Praktiker die gleiche Reaction des Curarins. Mir selbst gelang die Isolirung des Strychnins nicht, auch stand mir eine zu kleine Menge des Pfeilgiftes zu Verfügung, um die Untersuchung weiter verfolgen zu können. Doch sprechen die Resultate der physiologischen Prüfung entschieden für die Abwesenheit des Strychnins und Brucins.

worunter auch Rouhamon genannt wird, eine nicht näher bekannte Species von Cocculus, Cocculus Amazonum Mart., Familie der Menispermeen, bezeichnet. Dasselbe soll aus den jungen Trieben durch Auskochen bereitet werden und gleicht äusserlich völlig den beiden vorhergehenden Pfeilgiften. Es ist löslich in Wasser und in Säuren und obgleich es chemisch noch nicht untersucht, vermuthet man dennoch der Analogie der Wirkung nach, dass es Picrotoxin enthalte.

d. Afrikanische Pfeilgifte.

Diese sind nur wenig bekannt; man weiss nur mit Sicherheit, dass der Gebrauch derselben im südlichen Afrika, dem Binnenlande des Caps, bei den Kaffern, Hottentotten, Buschmännern etc., dagegen nicht bei den Bewohnern der Guineaküste, den Ashantees und Hantees üblich ist. Zur Bereitung derselben soll der Saft der Zwiebeln von Amaryllis toxicaria (Buphane Herb.), Familie der Amaryllideen, dienen; ferner der Milchsaft verschiedener Rhus- und Toxicodendronarten, Euphorbia virosa W., Euphorbia heptagona Linn. und Euphorbia cereiformis Linn.; vielleicht dürften auch die von mir untersuchten Früchte von Hyaenanche globosa Lamb., welche ein scharfes tetanisches Gift enthalten, einen Bestandtheil dieser Gifte bilden. 344

Nach Arnott dient auch bei den Somaulis, am Golf von Aden, die Wurzel eines Baumes, welcher zum Genus „Toxicodendron“ gehört, und den Strychneen analoge Wirkung haben soll, zur Darstellung eines Pfeilgiftes.

Zubereitung der Pfeilgifte.

In dieser Beziehung wurden bereits früher die verschiedensten Mährchen verbreitet, indem die Eingeborenen bei der Zubereitung selbst ein geheimnissvolles Verfahren beobachteten, gegründet auf das Vorurtheil, dass nach allgemeinerem Bekanntwerden des Geheimnisses die Kraft des Giftes verlieren würde. 345

Zudem sind nicht alle Indianer im Besitze des Geheimnisses, welches in gewissen Familien und Stämmen heilig bewahrt wird. So kennen besonders die Dayakker auf Borneo und die Macusi-Indianer in Südamerika die Zubereitung, vielleicht, weil in den von diesen bewohnten Landstrichen die giftigsten Strychnosarten vorkommen. Meist ist das Geheimniss in den Händen alter Leute, welche „Giftköche“ oder in Französisch-Guyana „les seigneurs du poison“ genannt werden. Dennoch glückte es einigen Naturfor-

schern durch Geschenke oder Bitten die Erlaubniss zu erhalten, der Zubereitung des Giftes beiwohnen zu dürfen. So wohnte Horsfield und nach diesem viele Andere der Darstellung der ostindischen Pfeilgifte bei; Humboldt sah das Curare, die beiden Schomburgk und Youd das Urari bereiten. Auf diese Weise nahm man wahr, dass keines der bekannten Pfeilgifte das reine Extract der angegebenen Pflanzen sei, sondern noch mit verschiedenen Zuthaten versetzt wurde.

Alle, mit Ausnahme des Upas antjar, werden durch Kochen bereitet; Upas radja wird nur ½ Stunde gekocht, das Urari 40 bis 50 Stunden. Ist das Pfeilgift fertig, was in 1 bis 3 Tagen der Fall, so wird es durch Einimpfen an Eidechsen und anderen kleinen Thieren geprüft und dann zum Theil sogleich an Pfeile gestrichen, zum Theil auf verschiedene Weise aufbewahrt, wie bereits oben angegeben, woran sich schon mitunter die Abstammung erkennen lässt.

Bezüglich der Proben wurden gleichfalls mehrere Fabeln bekannt. So erzählt Hartzink, dass man mit Pfeilen in junge Bäume schiesse, welche, wenn das Gift kräftig sei, nach Verlauf von 3 Tagen verdorren sollten; Condamine giebt an, dass alte kränkliche Frauen dasselbe kochen müssten; stürben sie dabei, so gelte das als Beweis für die Güte des Giftes, blieben sie jedoch am Leben, so erhielten sie eine tüchtige Tracht Prügel.

Die europäischen Pfeilgifte wurden früher in getrockneten thierischen Blasen oder in Kuhhörnern, die amerikanischen werden zum Theil in Calebassen (Urari) oder in irdenen mit thierischer Blase verbundenen Töpfchen (Curare) verwahrt. Die Upassorten findet man auf Java in kleinen Büchschen von Bambus mit einem Blatte verschlossen; auf Borneo wird das Gift in zusammengerollten Palmblättern mit Cocosfasern umwickelt aufbewahrt.

Diese Gifte sollen sich 2 Jahre nach der Meinung der Indianer halten, dann wird der Vorrath durch Zusatz des Saftes der Jatropha aufgefrischt und verstärkt. Bei uns halten sich die Gifte bei trockner Aufbewahrung, ohne besonders an Kraft zu verlieren, längere Zeit. Virchow und Münter prüften 5 Jahre altes Urari, van Hasselt ein solches, welches mindestens 10 Jahre und Upassorten, welche sicher 14 Jahre alt und noch kräftig waren; dasselbe giebt Jliff von einem 27 Jahre alten Pfeilgifte an, was jedoch nicht befremden kann, da die Gifte keine flüchtigen Bestandtheile (wenn nicht die in dem Safte der Jatropha angeblich vorhandene Blausäure) enthalten, wie auch wahrscheinlich keine thierischen Stoffe, obgleich dies schon von Plinius und auch in der neueren Zeit von verschiedenen Reisenden behauptet wurde.

Zusätze zu den Pfeilgiften.

Mit Ausnahme erdiger Bestandtheile, welche in den ostindischen Pfeilgiften gefunden wurden, sind die meisten hierhergehörenden Zusätze dem Pflanzenreiche entnommen. 346

Den amerikanischen Giften sollen besonders zugesetzt werden: Auszüge von Putoria guyanensis Pers. (Spermacocceae), von Caraipa angustifolia Aubl. (Theaceae), von Ottonia Warabacoura Miq. (Piperaceae), von Capsicum annuum Linn., frutescens Willd., toxicarium Pöpp. (Solaneae), ferner von Asclepias-, Apocynum-, Cynanchum-, Tabernaemontana-, Jacquinia-, Paullinia- und Lobelia-Arten; zu dem Tikunas sollen nach Condamine gegen 30 verschiedene Pflanzenbestandtheile zugesetzt werden. Am besten kennt man noch die Zusätze zu dem Upasgifte; zu diesem kommt fein gemahlener Pfeffer und Zwiebelsaft, Theile von Kaempferia Galanga Linn. (?) und rotunda Linn., von Zingiber Cassumunar Roxb., Amomum Zerumbet Linn., von einer Arumart, Njampoo genannt, von Maranta s. Alpinia malaccensis Blume, von Costus arabicus Linn., grösstentheils Scitamineen, dann Sanguis draconis etc.

Was die sehr unwahrscheinlichen, durchaus nicht erwiesenen Zusätze animalischer Stoffe betrifft, so sollte den ostindischen Giften der Speichel von Geckoarten (besonders von Gecko fimbriatus, lobatus etc.), den amerikanischen der Saft grosser, schwarzer Ameisen (Ponera- und Cryptocerusarten), den afrikanischen der Saft von Scolopendraarten zugesetzt werden. Goudot und Lichtenstein, Wildeboer und Andere vor ihnen berichten von beigemengten Schlangengiften (Köpfen und Zähnen von Crotalus, Trigonocephalus etc.), von Krötengift etc. Sicheres darüber ist nicht bekannt, obgleich jene Forscher, welche der Zubereitung beiwohnten, es in Abrede stellen; trotzdem fehlt es nicht an Behauptungen, dass wenigstens gewisse Pfeilgifte, wie dies schon Humboldt angiebt, nur von Wunden aus, also in das Blut gebracht, dagegen nicht beim innerlichen Gebrauche tödten, was sich natürlich nur dadurch erklären liesse, dass der Hauptbestandtheil etwa Schlangengift oder dergleichen sei. Da nun auch nachgewiesen ist, dass die Auszüge der die Pfeilgifte liefernden Pflanzen schon an und für sich giftig sind, wenngleich dieselben nicht so rasch wirken, wie aus den Untersuchungen von Horsfield und Mayer mit dem Auszuge von Strychnos Tieuté, von Mulder mit dem Milchsafte und dem wirksamen Bestandtheile der Antiaris toxicaria,

von Schomburgk sen. mit dem Auszuge von Strychnos toxifera hervorgeht, so glaubte man diese Zusätze für nutzlos und überflüssig halten zu dürfen. Dies ist jedoch nicht der Fall, indem diese dazu dienen, den Pfeilgiften theils Consistenz zu geben, theils ihre Klebrigkeit zu erhöhen, sie haltbarer zu machen und ihre Löslichkeit und in Folge dessen ihre schnellere Resorption zu befördern.

Anwendungsweise der Pfeilgifte.

347 Die mit solchen Giften bestrichenen Pfeile werden in Ostindien meistens, in Südamerika in der Regel durch Blasrohre geschossen. Die Pfeile bei den Javanen „peser", malaiisch „sompit", bei den Macusis „cunqwa" genannt, werden gewöhnlich aus Bambus- oder aus Palmholz verfertigt; unter Anderem auch von dem Holze der Maximiliana regia Schrank (Ternströmiaceae), häufiger aus Bactris minor Jacq. (Palmae); sie haben eine Länge von 20 bis 30 niederländischen Zollen und sind entweder mit verschiedenen Spitzen versehen oder einfach lanzenförmig (für die Jagd), oder sie haben Widerhaken, aus lockeren, dreieckigen, eingekerbten Stücken Palmholz, Blech oder Kupfer bestehend. Die ostindischen sind am hinteren Ende mit verschieden geformten, zuweilen kegelförmigen und ausgehöhlten Stückchen Korkholz oder einem Hollundermark ähnlichen Stoffe versehen; die amerikanischen Pfeile werden mit ein wenig der baumwollenartigen Samenumhüllung von Bombax globosum Aubl., „Silk-Cotton", umwickelt. Man bewahrt die Pfeile in Bambusköchern oder in solchen von geflochtenen Matten, welche mit einer kleinen Cocosnussschale geschlossen werden.

Die Blasrohre, malaiisch „sompittan", bei den Macusi „cura", in Französich-Guyana „sarbacane" genannt, werden in Ostindien aus braunen oder schwarzen Holzarten von grosser Härte durch Ausbohren verfertigt, wie unter Anderem von einer Diospyrosart, in Amerika aus den jungen Stengeln einer Arundinaria oder aus dünnen Palmstämmen, welche erst der Länge nach gespalten, glatt ausgehöhlt und dann wieder zusammengeleimt werden. Die javanischen Blasrohre, welche van Hasselt sah, waren mit einem Visir zum Zielen versehen; die amerikanischen haben ein Mundstück, die der sogenannten Vorkämpfer in Ostindien eine bajonettartige eiserne Spitze. Ihre Länge beträgt 4 bis 7 rheinische Fuss; die Tragweite der aus Blasrohren geschossenen Pfeile giebt Rumph als Pistolenschussweite an; nach Anderen beträgt sie 100 bis 200 rhein. Fuss, während Waterton und Bancroft für die amerikanischen Pfeile sogar 100 bis 150 Schritte (?) angeben, was jedoch übertrieben zu sein scheint.

Pfeile, welche mit Bogen geschossen werden, scheinen in Ostindien wenig oder gar nicht vergiftet zu werden; doch giebt van Hasselt an, dass er im Besitze von augenscheinlich vergifteten derartigen Pfeilen von den Poggi-Inseln sei. In Südamerika werden die Bogenpfeile schon häufiger vergiftet.

Nach einigen Angaben sollen die Pfeilgifte auch zum Vergiften der Brunnen verwendet werden, was jedoch unwahrscheinlich ist; ferner die asiatischen Gifte zum Fangen von Fischen und Vögeln, welchen damit vergifteter Reis aufgestellt wird. Das durch vergiftete Pfeile getödtete Wild ist übrigens nach dem allgemeinen Zeugnisse sehr gut geniessbar, selbst zarter, nur muss man die Wundstelle rasch ausschneiden und das Thier sogleich ausweiden.

Die Wilden Südamerikas bedienen sich in ihren Kriegen auch vergifteter Pfeile, jedoch nur solcher, welche mit Bogen geschossen werden; nach Schomburgk tragen sie sieben solcher mit sich; sind diese verschossen, so werden sie handgemein.

Auch in den Kriegen gegen die Spanier und Portugiesen waren solche Pfeile im Gebrauch; die Eingeborenen der holländisch-indischen Besitzungen, besonders die Makassaren, bedienten sich der Rohrpfeile besonders um die Hälfte des 17ten Jahrhunderts, seltener jedoch in den Kriegen mit Diepo Negoro und gegenwärtig nur noch die Seeräuber, die Dayakker auf Borneo und die Toeradjas auf Celebes.

Wirkung der Pfeilgifte.

348 Das wesentlichste über die Wirkung der südamerikanischen Gifte ist schon oben §. 330 in der Anmerkung angeführt; die strychninhaltigen Gifte wirken diesem Bestandtheile analog.

Die Ansicht, dass der innerliche Gebrauch dieser Gifte unschädlich sei, gründet sich auf die Geniessbarkeit der dadurch erlegten Thiere, auf den Gebrauch der Indianer, durch den Geschmack die Brauchbarkeit und Kraft des Giftes zu prüfen oder mit Pfeilgift beschmutzte Finger abzulecken. Die heilkräftige Wirkung der südamerikanischen Gifte gegen Intermittens, wie auch gewisse physiologische Versuche verdienen kein unbedingtes Vertrauen und es kann keinesfalls die Unschädlichkeit derselben bei innerlichem Gebrauche als Regel betrachtet werden. Jedenfalls erstrecken sich diese Mittheilungen ausschliesslich nur auf die strychninfreien südamerikanischen Gifte, obgleich es auch bei diesen sehr zweifelhaft ist und nur bei innerlicher Anwendung eine grössere Menge für die Erzielung einer toxischen Wirkung erforderlich zu sein scheint.

So fand Fontana, dass Tikunas in Dosen von 5 bis 8 Gran

hinreicht, um Tauben, Kaninchen und andere Thiere bei innerlicher Anwendung unter gleicher Erscheinung zu tödten, wie bei äusserlicher Verwundung. O. Schomburgk gab das Urari einer Katze innerlich, worauf diese nach 17 Minuten zu Grunde ging; R. Schomburgk nahm dasselbe Gift als Febrifugum bei Mangel an Chinin in sehr geringen Dosen und bekam sehr bald ein eigenthümliches Kopfweh. Dr. Emmer, welcher unter der Leitung des Professors Emmert Versuche mit Tikunas anstellte und eine damit getödtete Taube genoss, soll nach Bischoff's Angaben daran gestorben sein*). Obgleich dieser letzte Fall einigen Zweifel zulässt, dürfte dennoch die grösste Vorsicht anzurathen sein, indem leicht bei verletzten Schleimhautstellen im Munde, am Zahnfleisch etc. zu schlimmen Folgen Veranlassung gegeben sein könnte.

Bernard und Pelouze**) geben an, dass das Curare vom Magen aus Hunde nicht tödte und dass der Grund dieser Erscheinung nicht in einer Zersetzung des Giftes während der Verdauung zu suchen sei, sondern darin, dass die Schleimhäute (mit Ausnahme der Mucosa pulmonalis) dasselbe nicht durchlassen, wie Proben mit dem Endosmometer bewiesen haben sollen; auch Condamine, Pauw, Bancroft, Alvaro Reynoso und Andere schliessen sich dieser Ansicht an. Wittstein***), welcher in der neuesten Zeit ein Urari analysirte, will dasselbe gleichfalls für unschädlich bei innerlichem Gebrauche gefunden haben; doch gründet sich seine Behauptung nur auf die Thatsache, dass er von den im Verlaufe seiner Arbeit erhaltenen Educten und Niederschlägen wiederholt gekostet habe, ohne irgend üble Folgen verspürt zu haben, was jedoch nicht für einen Beweis der Unschädlichkeit bei innerlichem Gebrauche gelten kann.

Indem hinsichtlich der Wirkung des Curare auf die schon oben angeführten Arbeiten Kölliker's hingewiesen wird, dürfte hier am Platze sein, das Ergebniss der Versuche Pelikan's†) sowohl mit den ostindischen Pfeilgiften wie mit dem Curare mitzutheilen. Dieselben stimmen im Allgemeinen mit denen Kölliker's überein.

Upas antiar. Dasselbe hebt in sehr kurzer Zeit die Herzthätigkeit auf; die Zeit des Eintritts der Wirkung hängt von der Menge des angewandten Giftes, der Lebenskraft des Thieres und der Circulationsthätigkeit ab und tritt ein nach 5 bis 10 Minuten. Die Irritabilität der Muskeln ist schnell sichtbar vermindert und ver-

*) Einer mündlichen Mittheilung des Herrn Prof. von Rapp in Tübingen zufolge beruht diese Angabe auf einem Irrthum. — **) Séance de l'Académie des sciences de Paris. Oct. 1850. — ***) Neues Jahrbuch der Pharm. Bd. XII, S. 7. — †) Beiträge zur gerichtl. Medicin, Toxikologie etc., Würzburg 1858.

schwindet nach kurzer Zeit gänzlich; die motorischen Nerven behalten jedoch ihre Reizbarkeit noch einige Zeit lang fort. Durch diese Erscheinungen unterscheidet sich dieses Gift wesentlich von dem Curare, wobei noch die Thatsache in Betracht kommt, dass man nach Vergiftungen mit Upas antjar manchmal Convulsionen und gedehnte Bewegungen beobachtet, was bei Curare nie der Fall ist. Die Wirkung des Upas antjar auf das Herz scheint unabhängig von dem Nervensystem zu erfolgen; ebenso verlieren Muskeln mit oder ohne vorausgegangene Ligatur der Gefässe bald ihre Contractibilität, wenn sie in eine Lösung des Upas antjar getaucht werden, während der Ischiadicus, in dieselbe Lösung gebracht, seine Irritabilität weniger verliert, als dies nach dem Eintauchen in reines Wasser geschieht. Die örtliche Wirkung des Giftes auf die Muskeln erhellt schon daraus, dass die Extremität, auf die das Gift topisch wirkt, eher die Irritabilität verliert, als jene, welcher es auf dem Wege der Circulation zugeführt wird. Vom Magen und Darmcanal aus wirkt das Upas antjar, wie auch das Antiarin, ebenso wie vom Zellgewebe aus, nur sind da grössere Dosen nöthig.

Upas radja wirkte nach Pelikan's Versuchen analog dem Strychnin. Das Curare wurde gleichfalls von demselben*) geprüft und folgende Resultate gewonnen:

Curare äussert stets eine bestimmte Wirkung, wenn es in den Verdauungscanal gebracht wird; nur ist dieselbe, unter gleichen Bedingungen von Seiten des Thieres aus, schwächer, als die, vom Blut oder Unterhautzellgewebe aus. Für die Annahme besonderer Zusätze, wie Schlangengift etc., ist kein Grund vorhanden; die Muskelcontraction, während der Reizung der Nerven, hört nicht, wie Bernard behauptet, immer unmittelbar nach dem Tode auf, dagegen bestätigt sich die Angabe desselben, dass die Wirkung des Curare auf die Muskelnerven und endlich auf die Nervenstämme selbst der gewöhnlichen Richtung entgegengesetzt, nämlich von der Peripherie zum Centrum, fortschreitet. Wurde Curare in hinreichender Menge gereicht, so kann weder Jod, Tannin noch Strychnin die Wirkung aufheben, sondern die beiden ersten selbe nur modificiren. Die Gegenwart des Curare oder Curarin kann wie die des Strychnin gefunden werden, nur mit dem Unterschiede, dass die durch Schwefelsäure mit chromsaurem Kali, Kaliumeisencyanid oder Bleihyperoxyd auftretende Färbung stabiler ist, als bei der Reaction auf Strychninsalze.

---

*) Virchow's Archiv und Comptes rendus 1857.

Die eigentliche toxische Dose der Pfeilgifte, welche an Kraft und Wirksamkeit so verschieden sind, lässt sich nicht genau angeben. Van Hasselt glaubt nach seinen Versuchen an Thieren 1 Gran und weniger als tödtliche Gabe annehmen zu können. Nach Verwundung mit Upas antjar soll der Tod nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde (5 bis 10 Minuten; Pelikan) erfolgen; nach Leschenault bei Hunden nach 3 Minuten, bei Kaninchen nach 4 Minuten (Mulder, Pelletier); bei Hunden nach $^1/_2$ bis 1 Stunde; bei Büffeln nach 2 Stunden (Horsfield). Das Antiarin tödtet zu 2 bis 4 Milligrammes rasch Kaninchen; in vollkommen gelöstem Zustande ist nach Mulder schon $^1/_{250}$ Gran hinreichend, eine heftige Wirkung zu äussern. Curare tödtet in eine Wunde gebracht in ganz kleinen Dosen; bei Kaninchen trat auf 3 Decigrammes der Tod ein (Pelikan). Fontana fand, dass von Tikunas schon $^1/_{100}$ Gran kleine Thiere tödte. Dasselbe gaben noch Albinus, Muschenbroek, van Swinden, wie auch später Brodie und Emmert an, doch ist, wenigstens bei den Letzteren aller Wahrscheinlichkeit nach, anzunehmen, dass sie Urari prüften, aber nicht das eigentliche Tikunas.

Tanghinia venenifera, Pet. Thouars.

349 Dieser besonders auf der Insel Madagascar sich findende Baum, wird zuerst von Petit Thouars in seinen „Genera Madagascariensia“ unter dem Namen Tanghinia veneniflua erwähnt; später beschrieb ihn Hooker unter dem Namen „Cerbera Tanghin“ und nach diesem noch genauer Bojer*).

Die Tanghinia venenifera, welche sich übrigens auch auf anderen Inseln der Südküste von Afrika findet, wie auf Bourbon, Ile de France, erreicht eine Höhe von 30 Fuss und enthält einen klebrigen, gelatinösen Milchsaft. Die Blätter sind ganzrandig, lanzettförmig, ähnlich denen von Nerium Oleander; die Frucht ist eine Steinbeere (Drupa), an Gestalt und Farbe der Citrone gleichend, mit glatter, gelber, hier und da rothgestreifter Oberfläche; im getrockneten Zustande ist sie aussen schwarzbraun, glänzend, runzlich, von einer etwas faserigen Schale bedeckt, und enthält in einer wolligen Umhüllung einen zwar grösseren, sonst aber dem des Pfirsichs ähnlichen Steinkern, welcher ebenso wie dieser mit Höhlungen versehen ist. Der darin enthaltene Kern, welcher mehr platt und weniger oval ist als eine Mandel, besteht aus zwei Hälften, welche durch eine tiefe Grube geschieden sind, wie bei der Wallnuss; die Farbe ist grau, aussen wie innen etwas ins Violette spielend; derselbe fühlt

*) Botanical Miscellanies, by Hooker, 1833.

sich fettig an und besitzt einen bitteren, scharfen, zusammenziehenden Geschmack (Orfila).

Die Analyse der Samenkerne von Henry und Olivier ergab: Tanghicin (Tanghin-Kampfer), einen weissen, krystallinischen, neutralen Stoff, fettes farbloses Oel, dann das Tanghinin, einen in Wasser und Weingeist löslichen, nicht krystallinischen, rothbraunen, bitterlichen, Lackmus röthenden Extractivstoff, der mit Säuren eine grünliche, mit Alkalien eine bräunliche Farbe annimmt. Man vermuthet in letzterem Stoffe die narkotischen Eigenschaften, im Tanghicin die irritirenden Eigenschaften und rechnet die Früchte zu den scharfnarkotischen Giften.

Ein Steinkern im Gewichte von $^1/_2$ Drachme bis 2 Scrupel soll hinreichen, zwanzig Menschen zu vergiften, wonach die tödtliche Gabe schon $1^1/_2$ bis 2 Gran sein soll (?). Olivier giebt die Dosis toxica etwas höher an, indem 12 Gran einen Hund mittlerer Grösse in einer Stunde tödten sollen; die Section ergab ausser den Erscheinungen einer Entzündung im Intestinaltract nichts Bemerkenswerthes.

Diese Kerne dienen auf Madagaskar seit langer Zeit zu Gottesurtheilen, wie dies mit der sogenannten „Ordeal bean", der Frucht einer Mucuna an der Küste von Calabar, geschieht (siehe Leguminosae). Nach Dr. Lacroix sollen durch diesen Gebrauch innerhalb 12 Jahren 12000 Verbrecher entdeckt worden sein (?!). (Aehnlich war der Gebrauch des bitteren „Fluchwassers" der Juden, deren Priester sich desselben zur Ueberführung von Ehebrechern, Numeri V. 17 u. f., bedienten.)

Nach Freeman wird dieses Gift angewendet, um solche Personen, welche der Hexerei verdächtig oder vom bösen Geiste besessen sind, zu entdecken. Die Untersuchung wird auf folgende Weise geführt: Der Angeklagte, nachdem er so viel gekochten Reis als irgend möglich zu sich genommen, verschlingt, ohne sie zu kauen, drei Fetzen einer Vogelhaut, jeder ungefähr von der Grösse eines Thalers. Dann lässt man ihn den Probetrank, bestehend aus etwas gepulverter Tanghinnuss und Bananensaft, nehmen. Der „Panazon doha", der Beschwörer, legt seine Hand auf den Kopf des Angeklagten und spricht die Verwünschungsformel, unter Herabwünschen jeglichen Ungemachs auf das Haupt des Schuldigen. Kurz darauf erhält der Delinquent grosse Mengen Reiswasser, worauf Erbrechen erfolgt. Findet man im Erbrochenen die drei Stücke Vogelhaut, so gilt dies als Zeichen der Unschuld; im entgegengesetzten Falle ist er schuldig. Oft wirkt jedoch das Gift so schnell, dass der Delinquent während der Untersuchung stirbt; ausserdem wird der Schuldige erschlagen oder den schrecklichen Wirkungen des Giftes überlassen.

Van Hasselt glaubte diese Samen zur Klasse der Tetanica stellen zu müssen, indem er nach den Untersuchungen Einiger die Wirkung mit der der Ignatiusbohnen ähnlich fand.

Neuere Untersuchungen von Kölliker und Pelikan*), welche mit dem alkoholischen Extracte der Blätter und jungen Zweige von Tanghinia venenifera angestellt wurden, haben bezüglich der physiologischen und toxischen Wirkung jedoch folgende Resultate ergeben:

Das Extract besitzt keine Eigenschaften, welche die Einreihung desselben unter die tetanischen Gifte rechtfertigen; seine Wirkung äussert sich vorzüglich auf das Herz, dessen Thätigkeit es lähmt, einen blutleeren Zustand der Kammer hinterlassend; als Beweis, dass diese Wirkung eine directe, keine bloss durch das verlängerte Mark vermittelte sei, gilt, dass dieselbe ebenso rasch bei Fröschen, deren Herz und verlängertes Mark zerstört wurde, eintritt, als ohne diese vorherige Operation. In zweiter Linie paralysirt es die motorischen Nerven in der Richtung vom Centrum zur Peripherie (entgegengesetzt dem Curare); in dritter Linie lähmt es die Muskeln der willkürlichen Bewegung; es ist dieses Gift demnach als ein specifisches Gift für das Herz zu betrachten, welches jedoch die Muskeln weniger rasch lähmt, als Upas antjar, Veratrin und Schwefelcyankalium; bezüglich der Herzlähmung steht es dem Antjar fast gleich, übertrifft jedoch die beiden anderen Gifte bedeutend.

Nerium Oleander, Linn.

350 Der bei uns häufig als Zierpflanze gezogene Oleander, wie noch einige wenige cultivirte Apocyneen sind der giftigen Eigenschaften der Blätter wegen hier gleichfalls zu erwähnen.

Die Blätter ersterer Pflanze sind kurz gestielt, lanzettförmig, ganzrandig, schmal, fein punktirt, lederartig, dunkelgrün, glatt, jedoch unten mit starken Nerven versehen; der Geschmack ist bitter, dabei etwas scharf.

Rocques führt noch eine giftige Species: Nerium „odorant", an, welche sich in Ostindien findet: Nerium Oleander gehört dem Süden Europas an, wo überhaupt auch die Wirkung stärker hervortreten soll, als bei den bei uns gezogenen Pflanzen**). Einige geben auch an, dass die Ausdünstungen giftig und deshalb zuweilen in Schlafzimmern lethale Wirkung aufgetreten wäre. Auch die anderen Pflanzentheile, nicht nur die Blätter, sollen giftig sein; Libautius erwähnt eine Vergiftung, entstanden durch den Gebrauch frischen Holzes des Nerium als Bratspiess, was jedoch France in Algier ohne Nachtheil von Soldaten ausführen sah.

Die wirksamen Bestandtheile scheinen noch bei Weitem nicht

*) Pelikan, Beiträge zur gerichtlichen Medicin etc. Würzburg 1858.

**) Die Rinde von Nerium piscidium Roxb. tödtet, in das Wasser geworfen, die Fische.

genau bekannt zu sein, denn obgleich Landerer*) durch Destillation der zerquetschten Blätter ein Destillat von eigenthümlichem Geruche bekommen haben will, welches einige Tropfen eines grünen ätherischen Oeles abschied und beim Einreiben in die Haut heftiges Brennen und Jucken bewirkte (die Homöopathen benutzen den Oleander gegen Dermatosen), so behauptet dagegen Latour**), dass der Oleander keine flüchtigen Bestandtheile enthalte, was jedoch sehr unwahrscheinlich ist. Letzterer fand: Gelbes scharfes Harz, welches er für elektronegativ und für den fixen giftigen Bestandtheil hält, welcher bei der Destillation mechanisch mit übergerissen würde und dem Destillate giftige Wirkung mittheile; ausserdem giebt derselbe noch ein indifferentes, weisses Harz, Schleimzucker, Chlorophyll, Gerbsäure, Eiweiss, Wachs, Fett als weitere Bestandtheile an.

Als Reagentien für den Oleander findet man die Salpetersäure angegeben, welche die Abkochung roth färbt, und Murias ferri, welches eine blaue Färbung der letzteren hervorbringt. Langlois***), welcher diese Reaction angiebt und auf diese theilweise Uebereinstimmung mit der Reaction des Morphium aufmerksam macht, führt zugleich als wesentlichen Unterschied an, dass das Oleanderextract nicht bitter ist und keine Reaction auf Jodsäure und Kleister giebt.

1 bis 2 Drachmen des wässerigen Extracts scheinen als Dosis toxica sowohl bei Thieren als auch für den Menschen betrachtet werden zu können. Loiseleur will nach allmäliger Steigerung bis zu 10 Gran täglich an sich selbst beginnende Vergiftungssymptome beobachtet haben.

Die Wirkung kommt überein mit der der Narcotica acria und nach Versuchen an Thieren wirkt das Gift sehr rasch; Hunde, Schafe, Pferde starben nach $^1/_2$ Stunde; in einem lethalen Falle bei einem Menschen folgte dieser Ausgang nach neun, bei einem anderen nach „einigen" Stunden.

Als Hauptsymptome kennt man: Heftiges Erbrechen, Störungen in der Circulation, Ohnmachten, Krämpfe, allgemeine Apathie, Aphonie und andere Lähmungserscheinungen. Zuweilen wurde auch Mydriasis beobachtet, bei Hunden auch tetanische Krämpfe (Orfila und Grognier).

Als Sectionsergebnisse findet man bei Menschen: Starke

*) Wittstein's Vierteljahrsschrift, Bd. VII, S. 270. — **) Journ. de Pharm. et de Chim. T. XXXII, p. 332. — ***) Gazette des hôpitaux, 31. Août 1850.

entzündliche Röthe des Magens, selbst mit blutigem Extravasat unter der Schleimhaut, obgleich diese Erscheinung bei allen übrigen bekannten Angaben, sowohl bei Menschen als Thieren sich nicht berührt findet.

Die Behandlung richtet sich nach allgemeinen Regeln.

Anmerkung. Van Hasselt giebt als Fälle von bekannt gewordenen Vergiftungen und mit diesen schon Plinius und Galenus als schädlich bekannten Pflanzen folgende an: Selbstmord einer Frau in Rom (Morgagni), einen anderen Fall in Metz von einem französischen Notar (Langlois); Fälle von Vergiftung durch ökonomischen Gebrauch (indem das Pulver als Rattengift und gegen Ungeziefer Verwendung findet), auf Corsica bei Soldaten, ein anderer Fall aus der Gegend von Madrid, durch den Genuss von Geflügel, welches mit Oleanderblättern gebraten worden war (Roques); eine medicinische Vergiftung, durch den unvorsichtigen Gebrauch als Emmenagogum (Larber).

Bezüglich einer hierher gehörigen Vergiftung mit den Samen der als antifebriles Mittel beim Volke zuweilen im Gebrauch stehenden Thevetia nereifolia Juss. findet sich im Edinb. med. Journ., Juni 1857, folgender Fall von Balfour und Maclagan angegeben: Zwei Knaben wurden durch den Genuss der bitteren Kerne (wieviel?) von häufigem, ohne Nausea eintretendem Erbrechen befallen, worauf ein somnolenter Zustand, Reizung des Schlundes, Ausstossen blutigen Schaumes aus dem Munde eintrat; die Haut war kühl und feucht, Zunge rein, Pupille unverändert, Puls bei dem einen 60, bei dem andern 70; zwei bis drei Stuhlentleerungen, fortgesetztes Erbrechen. Die Heilung erfolgte auf Darreichung von Branntwein mit Wasser und Bekämpfung der zurückgebliebenen Reizung mittelst Morphium und Senfteig.

Ueber Gelseminum sempervirens Pers. hat Mayes*) berichtet und seine Beobachtungen stimmen mit den Angaben von Claaveland, Batchelor, Nash dahin überein, dass dieser Pflanze eine sedative und narkotische Wirkung auf das Nervensystem und indirect auf die Circulation und Muskelthätigkeit zukomme. Die Hauptwirkung als Sedativum erstreckt sich auf das Rückenmark, die willkürlichen Muskeln und die Nervenganglien, während die intellectuellen Functionen nicht afficirt werden. Die Circulation wird herabgesetzt, die Perspiration gefördert, ohne dass Ekel, Erbrechen oder vermehrte Stuhlentleerung eintritt. Bei grossen Dosen entsteht Störung des Sehvermögens, Doppeltsehen, Unfähigkeit die Augenlider zu öffnen, Steifheit der Kinnbacken, allgemeine Muskelschwäche und vollständige Prostration, doch ist die Wirkung nicht lange andauernd.

*) Charleston Journ., March 1857.

Viertes Kapitel.

Solanaceae.

Diese grösstentheils ursprünglich tropische Pflanzenfamilie der Nachtschatten, aus der Klasse der Tubiflorae Endl. umfasst verschiedene narkotisch wirkende Strauchgewächse, von welchen viele Arten in Europa theils wild, theils cultivirt vorkommen. Es sind dies Glieder der „Plantae luridae“ Linné's, da viele davon einen betäubenden unangenehmen Geruch verbreiten; sie gehören zur Pentandria Monogynia Linn. 351

Trotzdem finden sich auch in dieser Familie Nährpflanzen, wie besonders die bekannten Liebesäpfel von Solanum Lycopersicum Linn., die unter dem Namen „terongs“ nach Blume in Java genossen werdenden Früchte von Solanum esculentum Dun., Solanum Melongena Linn., Solanum flavescens Kit., Solanum pseudoundatum Lam., Solanum saponaceum Dun., Solanum Blumei Dun., die Früchte der sogenannten Eierpflanze, Solanum ovigerum Dun. etc. Ausserdem besitzt auch das Genus Capsicum von den giftigen Solaneen abweichende Eigenschaften; daher gehören Capsicum annuum Linn., der sogenannte spanische Pfeffer mit seinen Varietäten (z. B. der „Paprica“ der Ungarn etc.), Capsicum baccatum Linn., der Cayennepfeffer etc., welche den Plantae acres zugesellt werden müssen; ihre scharfe Wirkung ist jedoch so bedeutend, dass besonders durch eine hohe Dosis der letzteren Früchte, innerlich genommen ($1\frac{1}{2}$ Unzen in 3 Tagen), nach Pickop und Taylor in kurzer Zeit eine tödtliche Vergiftung entstehen kann. Als wirksamsten Bestandtheil fand Landerer*) im Capsicum annuum einen sehr heftig, selbst tödtlich wirkenden Stoff, der aber mit Säuren keine krystallinische Verbindung bildete, das Capsicin und noch ätherisches Oel; durch längere Einwirkung des scharfen Stoffes dieser Capsicumarten auf die Mundschleimhaut entsteht Schwellung der Lippen und der Zunge; bringt man das Pulver der Früchte in die Nase, so erfolgt heftiges Niesen mit Anschwellung der Nase; auf die Haut gebracht zeigen die Früchte stark reizende, selbst blasenziehende Eigenschaften.

Die wichtigsten hierher gehörigen Giftpflanzen sind: Atropa, Datura, Hyosciamus, Nicotiana, Solanum; von diesen besitzen die drei ersten viel Uebereinstimmendes in der Wirkung, während der Nicotiana die heftigste, dem Solanum die schwächste zukommt.

Anmerkung. Andere hier zu erwähnende Giftpflanzen, welche jedoch minder kräftig und weniger bekannt, sind: Scopolina atropoides Schult., in der Mitte zwischen Hyosciamus und Atropa stehend, sowohl hinsichtlich der Wirkung als im Aeusseren; Physalis somnifera Linn., früher als Aphrodisiacum berüchtigt und zu Liebestränken

*) Wittstein's Vierteljahrsschrift, Bd. III, S. 34.

missbraucht; Mandragora vernalis Bertol. und andere Arten, bei den Alten als schlafmachende Mittel, selbst bei ärztlichen Zubereitungen verwendet; die Mandragora- oder Alraunwurzel, früher auch als Zaubermittel in Gebrauch, wird von Ovid, Plinius, Paré und Anderen für ein sanftes Narcoticum betrachtet und dem Opium nahegestellt. Brandt und Ratzeburg vergleichen ihre Wirkung jedoch mit Recht mehr mit der der Belladonna; ferner ist noch Lycium barbarum Linn., eine Zierpflanze mit rothen Beerenfrüchten, zu erwähnen, wie auch Cestrum vespertinum Linn. und venenatum Thunb., besonders in warmen Klimaten vorkommend, von welchen letztere am Cap zum Vergiften der Pfeile dienen soll.

1. Atropa Belladonna, Linn.

352 Nur die eine Gattung dieses Genus, die Tollkirsche, welche durch fast ganz Deutschland und Europa in schattigen Gebirgswäldern vorkommt, findet hier Berücksichtigung als Giftpflanze.

Ursachen.

353 Mit Ausnahme einiger älterer Fälle von Giftmord und einem Beispiel eines Selbstmordes, welcher von Finck beschrieben und durch Essen einer grossen Menge der Beeren herbeigeführt war, wurden die meisten Vergiftungen mit Belladonna durch Zufall veranlasst. (Gmelin beschreibt einen Fall, wo absichtlich der Saft der Früchte in Wein gereicht wurde. Nach Buchanan soll die Belladonna von den Schotten zum Betäuben ihrer Feinde benutzt worden sein.)

Oekonomische Vergiftung. Diese kommt besonders bei Kindern vor, welche aus Unwissenheit die appetitlichen, kirschenähnlichen Beeren geniessen; doch war dasselbe auch schon bei Erwachsenen der Fall, was schon deshalb nicht auffallend ist, als der Geschmack etwas süsslich ist.

Vergiftung mit solchen Beeren kommt nicht selten vor und finden sich derartige Fälle genug beschrieben; von Vergiftungen bei Erwachsenen sind die bemerkenswerthesten Beispiele, welche besonders bei Roques sich beschrieben finden: Vergiftung von circa 160 Mann französischer Soldaten 1813 in der Gegend von Pirna in Sachsen, durch Gaultier de Claubry beobachtet; eine solche von verschiedenen Artilleristen in der Schweiz, von Meyniez beschrieben; von vier Holzhauern in Frankreich (Gilbert), von sechs englischen Soldaten (Brumwell) etc.

Technische Vergiftung. Hierher rechnet van Hasselt das Zumarktbringen von Beeren der Belladonna statt essbarer Früchte, oder das Untermischen unter letztere.

Taylor und Chevallier theilen mit, dass im Jahre 1846 ein Gärtner in England vor Gericht gezogen wurde wegen Verkaufs von Tollkirschen für geniessbare Beeren, wodurch eine ganze englische Familie vergiftet wurde. Nach Rognetta sollen ähnliche Fälle 1847 durch den Verkauf solcher Früchte an Kindern vorgekommen sein; ebenso in Deutschland durch Verwechslung oder Vermengung mit Heidelbeeren (von Vaccinium vitis idaea).

Medicinale Vergiftung. Schon verschiedene Unglücksfälle kamen vor: 1) Durch Darreichung zu hoher Dosen der Präparate der Belladonna, wie des Atropins, des Belladonnakrautes, der Tinctur, und besonders des Extracts und zwar nicht nur per os, sondern auch in Form von Klystiren, Augenmitteln, Einreibungen etc. 2) Durch Verwechslungen, z. B. innerlichen Gebrauch von Mitteln, welche zu äusserlicher Verwendung bestimmt waren, durch Verwechseln der Blätter mit anderen Kräutern; durch verkehrte Abgabe eines atropinhaltigen Stoffes für einen anderen in Apotheken.

Unglücksfälle der Art durch Irrthümer Seitens der Patienten wie auch durch Aerzte selbst theilen mit: Andrew, Casanova, Chassaignac, Hauff, Jackson, Jolly, Saiz Riojo etc. Was die Verwechslung der Radix belladonnae mit anderen Wurzeln in Apotheken betrifft, so könnte solche nur bei grosser Unkenntniss und da nur selten vorkommen.

Vergiftungsdosen.

Herba belladonnae. Durch Anwendung 1/2 Drachme in Form eines Klystirs wurden schon bedenkliche Erscheinungen beobachtet.

354

Baccae. Nach dem Genusse von 3 bis 10 Beeren wurden, besonders bei Kindern, tödtliche Zufälle wahrgenommen. (Gmelin, Hagen, Hoffmann; Apoiger nahm 4 Beeren zu sich und hatte alle Erscheinungen einer Intoxikation durchzumachen; da jedoch häufig viel grössere Mengen dieser Beeren ohne tödtlichen Erfolg genossen wurden, so scheint durch zeitiges Erbrechen die Wirkung gemässigt zu werden.)

Radix. Auf 1/2 Drachme wurden gefährliche, auf 1 Drachme tödtliche Folgen beobachtet. (Nach Wibmer können schon 4 Gran der getrockneten Wurzel leichte Intoxikationserscheinungen hervorbringen.)

Extractum. Die Angaben über die Wirkung dieses Präparates sind sehr verschieden, weil natürlich sehr viel auf die passende Bereitung desselben ankommt und der Gehalt an wirksamen Bestandtheilen sehr variabel ist. Man findet deshalb Angaben, wo erst bei Gaben von 3 bis 5 Drachmen tödtliche Intoxikation eingetreten sein soll, andere, wo schon auf 10 bis 20 Gran, selbst auf 6 bis

3, selbst 2 Gran ziemlich heftige Erscheinungen eintraten. Da jetzt fast allgemein, wenigstens in deutschen Pharmakopoeen, eine ziemliche Uebereinstimmung in der Bereitung herrscht und fast allgemein nur das spirituöse Extract gegenwärtig angewendet wird, so dürfte auch nur dieses hier berücksichtigt werden; nach meinen Versuchen an Thieren (Hunden, Kaninchen) ergab sich für diese eine Dose von 15 bis 20 Gran als tödtlich; für Menschen könnte demnach eine Gabe von 10 bis 12 Gran als Dosis toxica zu betrachten sein.

Atropinum. Bei einer jungen Frau entstanden sehr bedenkliche Vergiftungserscheinungen nach innerlichem Gebrauche von $^2/_3$ Gran dieses Alkaloïds (für Katzen gilt 1 Gran als Dosis toxica). Bouchardat, Brandes, Geiger, Hesse und Andere geben die Dose noch geringer, $^1/_5$ Gran innerlich, $^1/_7$ Gran endermatisch, $^1/_{10}$ Gran auf die Zunge, Chassaignac $^1/_{60}$ Gran in das Auge an, und wollen schon auf solche kleine Mengen beginnende Intoxikation beobachtet haben. Auch fand Runge, dass $^1/_{10000}$ Gran, Donders und De Ruyter, dass selbst noch $^1/_{130000}$ Gran Atropinum sulfuricum im Stande ist, Mydriasis zu erregen.

Bestandtheile und Wirkung.

355 Die Belladonna gehört zur Klasse derjenigen Narcotica, welche besonders auf das Gehirn wirken, Betäubung und Delirien hervorbringen, die Pupille constant erweitern und welchen noch eine besondere Beziehung zum Nervus vagus zugeschrieben werden muss; mit der Datura und dem Hyoscyamus bildet sie eine eigene Gruppe, welche auch Narcotica delirifacientia genannt werden.

Der Ort, wo sich die Wirkung der Belladonna localisiren soll, wird von verschiedenen Autoren auch für das Gehirn verschieden, jedoch ohne besondere Sicherheit, angegeben. Flourens bezeichnet als solchen die Corpora quadrigemina, während Sobernheim und Andere als solchen die Medulla oblongata, als Ursprung der besonders dadurch ergriffenen Nerven (*Vagus*, *Hypoglossus*, *Glossopharyngeus*) bezeichnen. Noch Andere vermuthen eine besondere Wirkung auf den Nervus sympathicus (*Ganglion ciliare*). Nach George Harley *) beruht die Wirkung auf die Pupille auf folgenden Thatsachen: 1) Die Erweiterung erfolgt nicht auf directe Reizung des Sympathicus durch das Atropin; 2) die Wirkung erfolgt erst nach vorheriger Absorption; 3) das Atropin bewirkt Erweiterung der Pupille nicht nur an der Peripherie, sondern auch an den Wurzeln der Nerven; 4) die Erweiterung ist wahrschein-

---

*) On the physiological Action of Atropine in dilating the pupil. Edinb. med. Journ. Nov. 1856.

lich dadurch bedingt, dass das Atropin die Ciliaräste des Trigeminus lähmt. Obige Hypothesen gründen sich zum Theil auf die beobachteten Symptome, andere auf Versuche an Thieren; was jedoch letztere betrifft, so hat schon Orfila gezeigt, dass sowohl Kaninchen als Hunde weniger empfindlich für dieses Gift sind, als der Mensch; Bouchardat, welcher überhaupt gefunden haben will, dass die Gifte der Solaneen weniger auf Thiere einwirken, je entfernter sie durch ihre Organisation vom Menschen stehen, giebt sogar an, dass man Kaninchen ausschliesslich mit Herba belladonnae füttern könne (?).

Besonders zu bemerken ist bei der toxischen Wirkung der Belladonna noch ferner: Steigende Frequenz des Pulses (Schroff, Lichtenfels, Fröhlich), Sinken der Temperatur des Körpers, Beschränkung der Secretionen, besonders der Haut, Trieb zur Bewegung bei grosser Muskelschwäche.

Die Kraft der Wirkung wird von Einigen mit der des Opiums verglichen, selbst noch darüber gestellt; doch ist die Prognose hier bei Vergiftungen meist günstiger als bei dem letzteren, indem die beunruhigenden Symptome viel früher beobachtet werden. Auch scheint hier minder schnell Gehirndruck oder Paralyse desselben einzutreten.

Was die Bestandtheile dieser Pflanze betrifft, so ist der wirksamste derselben das Atropin, ein Alkaloïd, welches an Aepfelsäure gebunden, am reichlichsten in der Wurzel enthalten ist; ferner ist noch das Pseudotoxin, ein gelber, extractartiger, stickstofffreier Körper, und von Richter die Atropasäure, von Lübekind ein flüchtiger, scharfer Stoff, Belladonnin, gefunden worden. In neuester Zeit hat auch Hübschmann*) in dem nach der bekannten Mein'schen Methode dargestellten Atropin noch eine Base gefunden, welche er gleichfalls Belladonnin nennt, die aber nicht mit dem Lübekind'schen zu verwechseln ist; dasselbe bildet eine weisse, gummiartige Masse von wenig bitterem, jedoch brennend scharfem Geschmack und alkalischer Reaction; die Lösung giebt mit Argent. nitricum einen aschgrauen, mit Goldchlorid einen röthlichgelben, mit Brechweinstein einen weissen Niederschlag, mit Kaliumbijodid einen orangefarbenen; mit Rhodankalium, Bleiessig und Jodkalium zeigt es keine Reaction.

Die Wirkung der letzteren vier Körper ist nicht genau bekannt, das Atropin ist jedoch nach Geiger zu 1 Gran in Wirkung = 200 Thln. des Extracts = 360 Gran der Wurzel und 600 Gran des Krautes. Der Uebergang des Atropins in den Urin, welchen Runge zuerst nachwies, Orfila und später Pickford in Abrede stellten, ist durch

*) Jahresbericht f. Pharm. 1858. S. 29.

Bouchardat mit seiner jodirten Jodkaliumlösung zweifellos festgestellt worden.

Die physiologische Wirkung soll gerade der des Veratrins entgegengesetzt sein: Atropin wirkt rein narkotisch, Veratrin bildet den Uebergang von den scharfen zu den narkotischen Giften; Atropin hält die Secretionen zurück, Veratrin bewirkt Schweiss und heftigen Speichelfluss; ebenso ist die Wirkung beider auf den Puls eine vollkommen entgegengesetzte *).

Vergiftungssymptome.

356 Diese entwickeln sich gerade nicht immer schnell; in der Regel im Verlaufe von einer oder mehreren Stunden, ausnahmsweise nach dem Gebrauche von Atropin zeigten sich jedoch auch schon nach 5 bis 10 Minuten die ersten Erscheinungen.

Anfangs zeigt sich fieberhafte Aufregung, Röthe des Gesichts; Kopfschmerz ist nicht immer vorhanden; die Augen treten zuweilen funkelnd hervor, die Lider hängen herab; Conjunctiva injicirt, die Pupillen unempfindlich, äusserst erweitert; das Sehvermögen gestört, die Gegenstände erscheinen doppelt oder mehrfach, oft kleiner, oft auch ist das Sehvermögen zeitweise ganz aufgehoben. Die Haut ist zuerst subjectiv, brennend heiss, während objectiv die animalische Wärme stets abnimmt; anfänglich ist dieselbe trocken, später mit starkem Schweisse bedeckt, doch nimmt das Gefühl immer mehr ab. Oefters zeigt sich ein charakteristisches scharlachrothes Exanthem; es entsteht Durst, Trockenheit im Schlunde, Schlingbeschwerden, Schmerzen im Schlunde und beschwerliches Sprechen.

Man hat mehrere dieser Symptome einer Nervenlähmung, zum Theil jedoch auch der verminderten Secretion der Haut, der Schleimhäute und Speicheldrüsen, nach grösseren Dosen der Belladonna zugeschrieben. Das Sprechen und Schlingen kann in so hohem Grade erschwert werden, dass völlige Aphonie und Aphagie eintritt, letztere wie bei Hydrophobie. Eigenthümlich ist die Angabe Schäffer's, welcher bei Kindern gleichzeitig „Beisslust“ beobachtet haben will.

Gleichzeitig stellt sich Delirium ein, bald als mehr furibundes mit Lärmen, Raserei und Schaum am Munde, Streitsucht, bei Anderen dagegen mit Ausgelassenheit, Lachlust bei den lebhaftesten Gesticulationen und Bewegungen, bald wieder in der Form von Delirium tremens mit Sehen von verschiedenen Thieren, Ratten, Mäusen etc. oder mit anderen Visionen und Hallucinationen.

---

*) Lichtenfels und Fröhlich, Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1851. Bd. VII, Heft 4 u. 5. S. 824.

Der Gang wird unsicher, schwankend, taumelnd, die Geberden die eines Betrunkenen; ausser Risus sardonicus und allerlei automatischen Bewegungen, wie der des Tanzens, Schwimmens, Fliegens, Springens, treten Krämpfe selten auf. (Burton sah nur in einem Falle Trismus, was sehr selten ist.)

Brechneigung, unwillkürliche Stuhlentleerung in Folge von Lähmung der Sphincteren, ebenso Harnentleerung, jedoch nur bei sehr hochgradiger Vergiftung (Schroff); von Anderen wurden jedoch auch Strangurie und sonstige Beschwerden beim Harnlassen gleichfalls mehrmals bemerkt.

Unter stets steigenden Respirations- und Circulationshemmungen folgen nun zuerst Ohnmachten, Lähmungserscheinungen und zuletzt Verlust des Bewusstseins mit tiefer Schlafsucht. Zuweilen wechselt die letzte mit Delirien ab, zuweilen setzen beide einige Stunden, mit mehr oder weniger deutlichen Remissionen und Intermissionen des Vergiftungsprocesses, aus. Diese mit Intervallen, meist in nicht tödtlich endenden Fällen auftretende Form der Vergiftung wurde von Andrew, Kerst, Sauter etc. wahrgenommen*).

Nach den äusserst gründlichen Versuchen von Lichtenfels und Fröhlich (siehe den vorigen Paragraph), an gesunden Menschen angestellt, ist der Einfluss kleiner Dosen der Belladonna unverweilt am Puls wahrzunehmen. Derselbe wird zuerst herabgesetzt, dann aber erhöht; je grösser die Dosis ist, desto geringer und weniger andauernd ist die Verlangsamung und um so schneller steigt die Frequenz. Letztere steht also im geraden, erstere im umgekehrten Verhältniss zur Grösse der Gabe; dieselben halten auch das rasch eintretende Steigen der Pulsfrequenz für gefährlich für die Prognose. Das Auftreten der Aphonie und Aphagie geht damit Hand in Hand.

Genesung erfolgt nicht so schnell, wie nach Opiumnarkose; die Intoxikation kann zuweilen 1 bis 3 Tage andauern.

Lethaler Ausgang ist nicht sehr gewöhnlich; solcher tritt nach 5 bis 26 Stunden unter comatösen Erscheinungen ein. (Boulay, Gmelin, Jackson, Scharf, Schmidt, Taylor, Wilmer.)

Anmerkung. Bei Genesung können Schwindel, Kopfschmerz, besonders aber Mydriasis, Diplopie, selbst Amblyopie mehrere Tage, selbst Wochen zurückbleiben. Kinder will man nach dieser Vergiftung in Blödsinn haben verfallen sehen.

Kennzeichen und Reactionen.

Folia. Diese sind kurzgestielt, oval, auf der oberen Fläche dunkler als auf der unteren, glatt, meist ganzrandig; nur auf den Blatt- 357

*) Vergl. Kerst, Nederl. Lancet, 5. Jahrg. 2. Ser. 1842. p. 444.

nerven findet sich eine feine, klebrige Behaarung. Mit Hülfe der Loupe erkennt man die Stomata als kleine, weisse Punkte; um trockne Herba Belladonnae besser erkennen zu können, weiche man sie zuvor in lauwarmem Wasser auf. (Die röhrenförmige Blüthe ist aussen violett, innen gelbgrün.)

Baccae. Die etwas plattrundliche, glänzend schwarze, zweieckige Beere reift ungefähr Ende August, enthält einen violetten Saft und zahlreiche kleine, zusammengedrückte, etwas nierenförmige, hellbraune Samen, welche besonders im getrockneten Zustande leichte Grübchen zeigen. (Schon dadurch unterscheiden sich diese Beeren von den Kirschen etc., welche bekanntlich einen Steinkern enthalten.)

Radix. Die getrocknete Wurzel ist walzenförmig, meist der Länge nach gedreht, von holziger, fester Structur; auf dem Querschnitte besitzt sie eine weissliche oder graugelbliche Farbe und lässt schon mit blossem Auge zahlreiche hellgelbe, zerstreute Punkte erkennen; ein dunkler Streifen trennt die Rinde von dem Holzkörper; der Geschmack ist fad, später ekelhaft bitter und kratzend, der Geruch fehlt *).

Atropinum. Dieses Alkaloïd, welches nach Planta identisch ist mit dem Daturin ($C_{34} H_{23} NO_6$), krystallisirt in seideglänzenden Nadeln, ist geruchlos, nicht flüchtig oder höchstens nur zum Theil bei + 140°, von äusserst bitterem, scharfem, fast metallischem Geschmack; es ist nicht luftbeständig und geht an der Luft in ein amorphes Alkaloïd, Tropin (Berzelius), über; es ist schwerer als Wasser und darin etwas löslich, leichter jedoch in Alkohol. Ausser den allgemeinen chemischen Reagentien (Kaliumbijodid, Gerbsäure) sind wenig für das Atropin charakteristische Reactionen bekannt. Anderson schlägt vor: Präcipitiren mit Ammoniak und Besichtigen unter dem Mikroskop; doch erhält man auf diese Weise nur eine amorphe Masse; Bouchardat schlägt zur Erkennung das polarisirte Licht vor, welches nach links abweichen soll, und auch auf Zusatz von Säuren wird diese Abweichung nicht aufgehoben.

Starke Schwefelsäure färbt das Atropin unter Erwärmung erst roth, dann schwarz; Goldchlorid fällt es schwefelgelb, Platinchlorid gelb, harzartig zusammenklebend; Pikrinsäure gleichfalls gelb, Jodtinctur kermesfarben. Eine sehr gute physiologische Reaction, die jedoch dem Atropin nicht allein eigen

*) Bezüglich der histologischen Verhältnisse vergleiche man meine Pharmakognosie S. 50.

ist, gründet sich auf die ausserordentliche mydriatische Wirkung beim Einträufeln ins Auge; diese kann bei allen Belladonnapräparaten benutzt werden und es eignen sich hierzu besonders die Augen der Katze.

Behandlung.

Mechanische. Hauptsache ist Emesis zu erwecken; Cathartica müssen stets folgen, besonders Oleum ricini, selbst Oleum crotonis, und oft lange fortgereicht werden, weil namentlich die Beeren lange Zeit sich im Darmcanal verhalten können. (Boucher, Brumwell, Wilmer sahen noch den zweiten und dritten Tag nach Eintritt von Vergiftungserscheinungen Reste dieser Beeren, besonders die Samen, mit den Faeces abgehen.) Die Magenpumpe ist hier häufig nothwendig in einer anderen Anwendungsweise als gewöhnlich, nämlich um bei entstandener Aphagie die nöthigen Gegenmittel in den Magen einzuspritzen. Fehlt eine solche, wie auch eine überhaupt dazu taugliche Schlundröhre, so bringe man die Antidota durch Klystire bei. 358

Chemische. Gerbsäurehaltige Abkochungen, besonders die Aqua jodata Bouchardat's, haben sich in mehreren Fällen als nützlich erwiesen. Garrod*) empfiehlt auch als sehr zweckmässig die Anwendung der Thierkohle bei den Giften der Solaneen, indem dieselbe die Wirkung der Alkaloïde auf den Organismus gänzlich aufheben soll (wohl durch Absorption).

Organische. Man vergleiche darüber die Behandlung der Narcose in der allgemeinen Toxikologie: Erst kalte Begiessungen, dann kalte Umschläge auf den Kopf, bei hochgradiger Vergiftung unterstützt durch Abschneiden der Haare; mitunter mässige örtliche Blutentziehung, doch sind statt deren nach Aussen und innerlich ableitende Mittel, Fussbäder, Bäder, Klystire etc., vorzuziehen. Zum Trank Limonade, verdünnter Essig; beim Uebergang in den comatösen Zustand starken schwarzen Kaffee, dann Vinosa und Spirituosa in geringen Gaben (besonders Lussana**) empfiehlt den Gebrauch des Weines als Specificum, welches selbst die Anwendung von Brechmitteln überflüssig mache (?)); auch können schliesslich Camphor und Ammoniakalia Anwendung finden. Die dadurch beförderte Diaphorese unterstütze man durch die gewöhnlichen Hülfsmittel und gebe später noch Diuretica. (Letztere finden besonders

*) Bull. de Thérap., Févr. 1858. T. LIV, p. 168. — **) Annali univers. Giugno 1852.

ihre Indication bei bestehender Retentio urinae, wobei auch, wenn solche lange andauert, selbst Kathederisiren der Blase nöthig werden kann.)

Als dynamische oder empirische Gegenmittel sind hier besonders in früherer Zeit die Flores Arnicae und Herba Pulsatillae empfohlen worden; dieselben sollten sich namentlich auch für die Nachkur eignen gegen Mydriasis, Amblyopie und andere zurückbleibende Gehirnerscheinungen. Bei der intermittirenden oder remittirenden Form könnte nach van Hasselt das Chinin versucht werden.

Leichenbefund.

359 Als Sectionsergebnisse werden angeführt: Anhäufung von Schleim in den Respirationswegen, Speiseröhre und Magen; die Mucosa des Magens und Darms gleichfalls mit gelblichem Schleime überzogen; Leber und Milz und andere parenchymatöse Organe der Bauchhöhle hyperämisch; Nieren normal; Gehirn, Lunge und Herz sehr blutreich.

Nur in Fällen von Vergiftungen mit Beeren der Tollkirsche hat man als besonders auffallend eine blaue oder violette Färbung des Inhaltes des Intestinaltractes gefunden. Spuren einer irritirenden Nebenwirkung finden sich in der Regel nicht; zuweilen wird nur die Schleimhaut der Mundhöhle und besonders des Schlundes geröthet und mit Aphten (?) besetzt gefunden. (Letztere Angaben rühren von Munniks und Rosenberger her.) Hertwig fand bei Versuchen an Thieren venöse Hyperämie besonders an der Gehirnbasis, in der Gegend der Corpora quadrigemina und der Medulla oblongata, mehrmals selbst mit blutigem Extravasat. Das Blut soll mehr als gewöhnlich flüssig und wie beim Typhus degenerirt sein.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

360 Für diesen Zweck ist es wichtig, sorgfältig nach Resten der genossenen Beeren wie der Samen im Darmcanal zu forschen, um dadurch sowohl botanisch als chemisch die Natur des Giftes festzustellen. Selbst beim Mangel sichtbarer Spuren darf man die physiologische Reaction der Contenta auf Katzenaugen nie versäumen.

Der chemische Nachweis in der Leiche beruht auf Darstellung des Atropins; hier dient als gutes Lösungsmittel das Chloroform (Prollius'sche Methode; auch Rabourdin empfahl dasselbe schon früher in verschiedenen Zeitschriften).

2. Hyosciamus.

Die wichtigste Species davon, welche bei uns vorkommt, ist Hyosciamus niger Linn., das schwarze Bilsenkraut, welches zwar in allen Theilen sehr giftig ist, dessen Wurzel jedoch Orfila zuweilen im Frühjahre viel weniger kräftig fand. 361

Von seltener vorkommenden oder minder wirksamen, auch ausländischen Species ist ferner zu bemerken: Hyosciamus albus Linn., aureus Linn., physaloides Linn., canariensis Ker. und andere.

Veranlassung zu Vergiftungen.

Man kennt keine andere als zufällige Vergiftung. 362

Oekonomische Vergiftung. Das Kraut, besonders die jungen Triebe wurden schon mehrmals für geniessbare Gemüse oder Salat gehalten und so genossen. Briand, David, Schroff, Shilizzi und Andere theilen solche Fälle aus Frankreich, England und Deutschland mit, wo oft theils einzelne Personen, theils ganze Familien vergiftet wurden. Forget macht darauf aufmerksam, dass oft auf langen Seereisen das Schiffsvolk solche Gelüste nach grünen Gemüsen bekomme, dass es alles nur essbar scheinende Grüne ohne Auswahl einsammle, weshalb die Schiffsärzte darauf achten sollen; es wurde so nach Foderé bei einem grossen Theile der Bemannung eines französischen Kriegsschiffes durch den Gebrauch des Hyosciamus albus als Gemüse eine Vergiftung veranlasst.

Die Früchte sind schon von Kindern für Haselnüsse gehalten und gegessen worden. Was die zuweilen vorgekommene Verwechslung der Wurzel mit der Cichorien- oder Pastinakwurzel betrifft, so ist erstere schon durch ihre mehr holzige Structur leicht zu unterscheiden. Auch kann eine Verwechslung dadurch entstehen, dass, wie Linné in seiner Flora sueca anführt, die Wurzel zum Vertilgen der Mäuse an manchen Orten verwendet wird.

Medicinale Vergiftung. Besonders auf Anwendung der Dämpfe der verbrennenden Samen, das sogenannte Rauchen des Bilsenkrautsamens, als Hausmittel gegen Zahnschmerzen kann Veranlassung zu vorübergehender Intoxikation gegeben werden. Doch kam solche auch schon vor durch Anwendung grosser Mengen pharmaceutischer Präparate des Bilsenkrautes, wie durch zu grosse Ueberschläge mit dem frischen Kraute auf den Unterleib. Auch die Ausdünstungen dieser Pflanze werden, besonders bei der Bereitung des Extractes etc., mit Recht so viel wie möglich vermieden. (Man vergleiche darüber Boerhave [dessen Lehrling Simonius], Cloquet,

Grünwald, Hermbstädt, Hochstetter, Picard, Sobernheim, Wepfer, Wibmer, Wehle.)

Vergiftungsdosen.

363 Diese sind für keine der Pflanzentheile oder deren Präparate genau festgestellt; angeblich sollen jedoch schon 20 Stück der Samen bedenkliche Symptome verursacht haben. Bezüglich der Wirkung des Extractum hyosciami spirituosum fand Schroff*), dass das mittelst Alkohol oder Aether aus dem Samen bereitete Extract das kräftigste sei, indem davon 1 Gran ungefähr 2 Gran des aus dem Kraute bereiteten gewöhnlichen, und 4 Gran des wässerigen Extractes entspricht.

Uebrigens kommt es bei diesem Extracte der Pharmakopoeen sehr auf die Eigenschaften des dazu verwendeten Krautes an, dessen Wirksamkeit oft sehr variirt; ebenso ist der angewendete Hitzegrad bei dem Eindunsten von grossem Belang. Van Hasselt giebt an, dass sich 1 bis 2 Drachmen des Extractes als tödtliche Gabe für Hunde erwiesen haben, ohne jedoch zu bezeichnen, welches Extract da zu verstehen sei. Von einem kräftigen spirituösen Extracte aus dem Kraute dürfte wohl eine bedeutend geringere Menge, vielleicht schon 1/2 Drachme und weniger, als Dosis toxica für den Menschen zu betrachten sein, wenn man die oft stark narkotische Wirkung kleiner Dosen von 1/2 bis 1 Gran berücksichtigt. Diese von fast jedem Arzte bei diesem Extracte bemerkte Verschiedenheit der Wirkung erklärt auch die Angaben Einiger von unglaublich hohen Dosen, welche ohne besondere Symptome einer Vergiftung vertragen wurden; so giebt Fouquier an, dass er 4 Drachmen den Tag über ohne Wirkung nehmen sah!

Das durch Pressen aus den Samen zu gewinnende fette Oel ist nach Schroff nahezu ohne narkotische Wirkung, was jedoch nicht für das Oleum hyosciami coctum gilt, welches schon etwas stärkere Wirkung besitzt.

Wirkung.

364 Das Bilsenkraut gehört in toxicodynamischer Beziehung zu den rein narkotischen Giften, obgleich einige Toxikologen dasselbe mit Unrecht zu den scharf narkotischen Giften gestellt wissen wollen. Nach Orfila und besonders nach Hertwig soll durch dasselbe in

*) Ueber Hyosciamus und die aus ihm dargestellten Extracte; Wochenbl. der Zeitschrift der Aerzte zu Wien, 1855. Nro. 25 und 26.

keiner Weise irgend eine Entzündung zu Stande gebracht werden. (Schroff fand jedoch bei dem Hyosciamin, wie bei dem demselben nahe stehenden Atropin und Daturin constant Lungenentzündung bei Kaninchen eintreten; dessen Pharmacologie S. 506.)

Dem Atropin, wie auch dem Daturin steht das Hyosciamin in verschiedener Beziehung zunächst und diesem letzteren ist die giftige Wirkung des Bilsenkrautes zuzuschreiben. Das Hyosciamin, welches von Schroff zu seinen Versuchen verwendet wurde, war von Merk in Darmstadt dargestellt und hatte folgende Eigenschaften: Es bildete eine amorphe, gelblichbraune, zähe, klebrige Masse von ekelhaft bitterem, scharf beissendem Geschmack, war langsam in Wasser, Alkohol und Aether löslich, luftbeständig, löste sich in Salpetersäure ohne Färbung auf, in Schwefelsäure mit brauner Färbung. Durch Gerbsäure wurde es aus seinen Lösungen gefällt. (Nach einer mündlichen Mittheilung meines Freundes Dr. Merk fand derselbe schon oft grosse Verschiedenheit in der Wirkung des Hyosciamin und es ist demselben auch noch nicht gelungen, das von Geiger und Hesse beschriebene Hyosciamin darzustellen.)

Nach Schroff unterscheidet sich die Vergiftung mit Hyosciamus nur wenig von der mit Belladonna: Bei beiden, wie bei der Datura, zeigt sich bei Darreichung grosser Dosen der betreffenden Alkaloïde constant bei Kaninchen Lungenentzündung, Pupillenerweiterung, ferner grosse Trockenheit der Mundhöhle und der Bronchien, Schlingbeschwerden, Delirien, die anfänglich herabgesetzte Pulsfrequenz steigt rasch und bedeutend. Der Unterschied des Hyosciamins gegenüber den beiden anderen Alkaloïden besteht in quantitativer Beziehung darin, dass dasselbe noch stärker als diese auf die Pupille wirkt, dabei rascher und dauernder; dagegen steht es in den übrigen Beziehungen jenen nach. In qualitativer Hinsicht findet folgender Unterschied statt: Atropin und Daturin bewirken fast constant in grösserer Gabe Hauterythem, Hyosciamin nur ausnahmsweise; bei Atropin und Daturin entstehen meist furibunde Delirien bei grosser Muskularschwäche, beides ist bei Hyosciamin nicht der Fall, dagegen ist Trieb nach Ruhe, Schlaf vorwaltend und nur ausnahmsweise treten jene Erscheinungen auf. Die bei Atropin und Daturin constant auftretende Lähmung der Sphincteren der Blase und des Afters zeigt sich nicht bei dem Hyosciamin. Einige vergleichen auch die Wirkung des Bilsenkrautes mit der des Opiums, wenigstens in Hinsicht auf das einschläfernde Vermögen des ersteren. Doch fehlt bei dem Bilsenkraut die Congestion nach dem Hirn, das Anhalten des Stuhls und die Vermehrung der Diaphorese.

Man findet mitunter die Angabe, dass gewisse Thiere, besonders Schweine, auch Schafe und Kühe, gegen die giftigen Eigenschaften dieser Giftpflanze unempfindlich seien. Vielleicht dürfte dies jedoch nur für die Wurzeln im Frühjahre gelten. (§. 361.)

Vergiftungssymptome.

365 Man vergleiche den vorigen Paragraphen; ausserdem ist noch zu bemerken: Dass die Mydriasis manchmal mit noch anderen Störungen des Sehvermögens wie mit Chromatopsie, Megalopsie etc., einhergeht; letzteres soll besonders bei dem Gebrauche von Hyosciamus physaloides nach Schulze der Fall sein; alle Gegenstände scheinen da an Umfang zu gewinnen, weshalb man dieser Pflanze auch den Namen „Pflanzenmikroskop" gegeben habe. (Dieser Umstand fällt besonders gegenüber der bei Belladonna auftretenden Mikropsie auf.)

Die Delirien zeigen sich meist unter der Form von Schwermuth (Mania acuta, seltener in der furibunder Mania toxica), später unter der von Typhomanie (jener mit Schlafsucht abwechselnden Form von Delirien, wie sie bei Typhus beobachtet wird) mit Flockenlesen, Zupfen an der Decke etc.

Convulsionen von verschiedener Art und Intensität werden häufiger hier beobachtet, sowohl mit leichtem Tremor artuum, wie mit Steifheit der Glieder, zuweilen auch in der Form von Chorea. (Bei dem von Foderé mitgetheilten, auf einem französischen Kriegsschiffe beobachteten Fall (§. 362) tanzte einer der Matrosen auf dem Verdecke im Kreise herum (Chorea saltatoria?); einen ähnlichen Fall erwähnt Kahleis.)

Als Nachkrankheiten, besonders nach dem Rauchen des Bilsenkrautsamens wurden einige Fälle von temporärer Paralysis linguae und Impotentia Veneris beobachtet (Wehle und Schmidt).

Anmerkung. Das rothe Exanthem der Haut fehlt hier, wie auch Schroff angiebt, gewöhnlich; auch werden nur selten Brechneigung, Erbrechen und andere, wahrscheinlich sympathische Symptome von Verdauungsstörungen bemerkt.

Kennzeichen und Reactionen.

366 Folia. Die Blätter sind matt schmutziggrün, mit langen, klebrigen Haaren besetzt, wie auch der Stengel derselben; sie sind zum Theile gestielt, wenigstens die Wurzelblätter tiefbuchtig oder fiederspaltig, die Lappen eiförmig länglich oder verlängert, spitzig und gewöhnlich in einzelne Zähne vorspringend; die Stengelblätter sind kleiner, buchtig eingeschnitten, Lappen und Zähne zugespitzt. Die Blätter der einjährigen Pflanze sind nie fiederspaltig, sondern nur buchtig gezähnt, zuweilen auch ganzrandig und weniger zottig behaart. Getrocknet zeigen die Nerven der Unterseite eine gelbliche Farbe. (Die Blüthen sind gelblich, schwarz geadert.)

Fructus. Die $1/2''$ lange Kapsel ist dicht von dem bleibenden Kelche umschlossen, rundlich eiförmig, auf beiden Seiten der Länge nach gefurcht und öffnet sich mittelst eines Deckels; die Umhüllung des Kelchs giebt derselben einige Aehnlichkeit mit Haselnüssen.

Semen. Der Samen ist klein, graugelblich, rundlich abgeplattet und mit einer Vertiefung versehen, nierenförmig, runzlich.

Radix. Die Wurzel ist spindelförmig mit spärlichen ungetheilten seitlichen Wurzelästen besetzt, weisslich, holzig. Gerieben entwickelt sie, wie auch die anderen Theile dieser Pflanze, einen betäubenden Geruch, wodurch sie sich leicht von anderen äusserlich ähnlichen Wurzeln unterscheiden lässt. Ausserdem ist auch der bittere Geschmack zu beachten.

Hyosciaminum. Dieses Alkaloïd ist luftbeständig, wird jedoch leicht verflüchtigt und zersetzt, sowohl bei hoher Temperatur, als durch Einwirkung von Alkalien. Befeuchtet entwickelt es auch ohne Erhitzen Ammoniak. Es ist schwierig in krystallinischer Form zu erhalten und wird dann beschrieben als seideartig glänzende, sternförmige Nadeln, welche weiss, durchscheinend, in reinem Zustande geruchlos sind, in unreinem Zustande (amorph) einen ekelhaften, tabacksartigen Geruch entwickeln sollen. (Letzteres ist bei dem Merk'schen Hyosciamin nicht der Fall.) Der Geschmack ist scharf bitter, es ist löslich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln.

Charakteristische Reactionen desselben kennt man nicht; bei dem physiologischen Probeversuche auf Katzenaugen verhält es sich wie das Atropin.

Behandlung.

Diese ist, wie bei Belladonna bereits angegeben; die kalten Begiessungen und ableitenden Mittel wende man hier auch auf den Nacken und das Rückgrad an. 367

(Nach Christison soll man hier eher, als bei Opium, zu Blutentziehungen schreiten.)

Leichenbefund.

Die Section ergiebt die allgemeinen, der Narcose zukommenden Erscheinungen, obgleich bisher nur selten zu Beobachtungen am Menschen Gelegenheit sich fand. (Nur bei älteren Autoren, wie Plenk, Pyl, Wibmer, Wilmer, Vicat, wird von einem tödtlichen Ausgang dieser Vergiftung gesprochen, doch über den Befund der Leichen nichts erwähnt.) 368

Bei Versuchen an Thieren findet sich blutiges Extravasat zwei-

len in der Gehirnhöhle, jedoch keine Entzündung in den ersten Wegen.

3. Datura.

369 Als Repräsentant dieses Geschlechts in Europa kann die zuweilen bei uns wild wachsende Datura Stramonium Linn., der gemeine Stechapfel, welcher ursprünglich im Orient zu Hause, betrachtet werden. Derselbe hat seinen Namen von der eigenthümlichen Form der Frucht und kann überhaupt als Typus der folgenden Beschreibung dienen. Wahrscheinlich wurde der Stechapfel durch die Zigeuner, die ihn zu ihren Liebes- und Zaubertränken gebrauchten, zu uns gebracht; doch werden noch einige Arten bei uns als Garten- und Ziergewächse, besonders aber in tropischen Gegenden wildwachsend angetroffen, wie Datura Metel Linn., in Bengalen als eines der gefährlichsten Gifte gefürchtet, nicht minder von Menschen, als von Herbivoren, obgleich diese Pflanzen weniger stark bei letzteren wirken sollen; Datura ferox Linn., Datura arborea Linn., Datura sanguinea R. und P., Datura fastuosa Linn., Datura chalybea auch Tatula Linn. genannt, etc.

Ursachen.

370 Absichtliche Vergiftung. Ausser einigen wenigen Beispielen von Selbstmord durch die Samen, ist hier besonders die heimliche Darreichung von Stechapfel-Zubereitungen als Schlaf- und Betäubungsmittel, zur Begünstigung zu verschiedenen Verbrechen, zu bemerken.

In Peru bereitet man nach Tschudi einen stark narkotischen Trank, welcher den Namen „Manga“ oder „Tonga“ führt. In alten Zeiten wurden diese Pflanzen hauptsächlich zu den Zauber- und Liebestränken verwendet, später wurde das Pulver der Blätter unter Schnupftaback gemischt unter dem Namen „tabac de l'endormie, poudre aux sorciers“ als Betäubungsmittel berüchtigt. Ferner wird nicht nur in Europa, sondern vorzüglich in beiden Indien mit Räucherungen und Auszügen des Stechapfels, als Schlafmittel und Aphrodisiacum Missbrauch gemacht und im letzten Falle das Pulver der Samen heimlich unter gemahlenen Kaffee oder ein Aufguss davon unter Wein gemischt. Nach Virling und Duret sollen selbst gegenwärtig noch solche „endormeurs“ ihr Wesen treiben. Man vergleiche darüber noch die Mittheilungen von Boerhave, Gmelin, Marshall, Roques und Anderen, und über Ostindien und die maldivischen Inseln die Beschreibungen von van Linschoten, Costa, Pyrard.

Oekonomische Vergiftung. Das Kraut wurde durch Verwechslung zur Bereitung von Kräuterwein verwendet und verursachte dadurch gleichzeitige Vergiftung von neun Personen; die Früchte wurden von Kindern für Rosskastanien, die unreifen Samen für Mohnsamen, die reifen für Kümmel gehalten und mehrmals ge-

gessen. (Sigaud erwähnt eine solche Verwechslung, welche in Südamerika vorkam, wo Stechäpfel, statt anderer, „Magicos" genannter, Früchte in Ragouts verwendet wurden.) Unter anderen kam eine Vergiftung mit Samen bei acht Kindern gleichzeitig in einer französischen Kostschule vor. Auch in Preussen sollen solche Fälle so häufig vorgekommen sein, dass man sich alle Mühe giebt, die Pflanze auszurotten.

Bezüglich der letzteren Angabe vergleiche man Marx und Nicolai; Zechmeister macht auf die Gefahr aufmerksam, welche bei Kindern in dem Spielen mit den Blumen, welche sie in den Mund nehmen, liegt; andere Vergiftungen durch ökonomische Verwendung berichten Bernard, Beckham, Braun, Haller, Dupin, Hornung. Die oben angegebene Vergiftung durch Kräuterwein theilt Matthysen *) mit. Es sollte eine Parthie bei solchem Wein gegeben werden, wozu die Kräuter bestellt wurden; der Wirth, ein Asthmatiker, gebrauchte häufig folia stramonii; sein Diener ging in eine Apotheke, wo man ihm die gewöhnlichen Brustkräuter mitgab, mit welchen der Maiwein dann zubereitet und alle Gäste vergiftet wurden, glücklicher Weise keiner tödtlich.

Technische Vergiftung. Die Blätter werden mit unter den Verfälschungen des Tabacks aufgeführt. Gmelin erwähnt auch den Missbrauch derselben zur Bereitung berauschender Biere.

Medicinische Vergiftung. Solche kann Platz greifen, bei Missbrauch der Blätter zum Rauchen bei Asthma, theils mit, theils ohne Taback, theils in Form der sogenannten Stramonium-Cigarren. Ebenso werden auch solche Vergiftungen durch verkehrte Abgabe der Blätter des „Stechapfels„ für die der „Stechpalme", Ilex aquifolium, von Maly, Spence angeführt.

Die sogenannten „cigarettes pectorales, cigarettes stramonées, fumigateur pectoral de J. Espic" etc. sind solche durchaus nicht ungefährliche Mittel gegen Asthma. — Andere solche Vergiftungen beschreiben noch: Devergie, Del Rio, Murray, Spence, Vicat, Schulze.

Vergiftungsdose.

Als solche kann betrachtet werden: Von dem frischen Kraut 1 bis 2 Drachmen; von den reifen, nicht getrockneten Samen, $^1/_2$ Drachme, für Kinder viel weniger; von einem gut bereiteten Extracte 1 Scrupel. Die Dosis toxica für Daturin ist nicht bestimmt, dürfte jedoch sich nach der des Atropins richten. 371

Büchner und Schneider haben jeder für sich Versuche mit dem Samen angestellt, doch stimmen die Resultate beider nicht überein, da der Letztere viel schwächere Wirkung gesehen haben will, als der Erstere. Bei Kindern wurde

*) Nederland. Lancet, Ser. II, Jahrg 5, Nro. 12.

Intoxication beobachtet auf 15 bis 16 Gran, auf 100 Stück der Samen (Duffin), auf die eines Stechapfels (Young). Auf Erwachsene wirkte 1/2 Fruchtkapsel von Datura ferox gefährlich, jedoch nicht tödtlich (Waitz). Doch will schon Störk die Ausdünstung der Pflanze im frischen Zustande für verdächtig gehalten wissen; übrigens scheint auch die Species gewisse Unterschiede zu bedingen. So wird von einigen indischen Arten behauptet, dass schon das Berühren von Gläsern, deren Rand mit den Blättern gerieben worden seien, mit den Lippen, Vergiftungserscheinungen hervorbringen könne (?).

Wirkung und Bestandtheile.

372 Obgleich die Datura hinsichtlich ihrer toxischen Wirkung sehr viel Uebereinstimmendes mit der Belladonna hat, letztere sogar übertrifft, so zeigt sich dennoch neben der narkotischen noch eine irritirende Wirkung, welche sie deshalb auch der Nicotiana nähert.

Das Daturin, nach v. Planta in chemischer Beziehung mit dem Atropin identisch, ist unzweifelhaft der wirksamste Bestandtheil dieser Pflanzen und wird durch den Harn wahrscheinlich nach dem innerlichen Gebrauch aus dem Körper eliminirt (Allan). Neben demselben fand Trommsdorf in den Samen, welche auch am reichsten an Daturin sind, noch einen indifferenten, weissen, geruch- und geschmacklosen, krystallinischen Körper, das Stramonin, über dessen physiologische Wirkung zwar nichts bekannt ist, welcher aber vielleicht der scharfe Stoff in der Datura ist.

Trotz der Identität des Daturins mit dem Atropin in chemischer Hinsicht, fand dennoch Schroff einigen Unterschied zwar nicht in der qualitativen, jedoch in der quantitativen Wirkung, welche auffallender Weise das Atropin um das Doppelte übertrifft. Der Grund dieser Differenz ist nicht bekannt und müssen spätere Untersuchungen denselben erst noch erklären. (Vergleiche ferner noch §. 364.)

Vergiftungssymptome.

373 Diese entwickeln sich, schon bei niederen Dosen, innerhalb 1/2 Stunde; je nach der angewendeten Menge, nach Alter, Geschlecht, Temperament können auch die Erscheinungen verschieden sein, doch kommen sie denen einer Belladonnavergiftung am nächsten. In einigen Fällen wurden jedoch auch Convulsionen gesehen, wie bei Hyosciamus. Bei älteren Leuten findet rascher Uebergang in das comatöse Stadium statt, dann folgt gewöhnlich innerhalb 24 Stunden ein lethaler Ausgang; in einigen Fällen selbst nach 6 bis 7 Stunden. Dabei traten mehrmals deutliche Irritationserscheinungen der ersten Wege ein; in einem Falle wurde selbst blutige Diarrhöe bemerkt.

Als eigenthümliche Nebenerscheinungen wurden zuweilen Reizzustände beobachtet, besonders bei Frauen und Mädchen, als Nymphomanie, bei Knaben als Erectionen; Kurzak beobachtete in einem Falle stundenlang andauernden Priapismus. Diese Erscheinungen sind jedoch nicht constant und bei Kindern sehr selten; (Boerhave und Hornung geben auch solche Beispiele an, doch wurde in den meisten Fällen kein erhöhter Geschlechtstrieb beobachtet).

Als consecutive Erscheinungen sind Lethargie und Manie mitunter einige Tage zurückgeblieben, ebenso Störungen des Sehvermögens, wie bei Belladonna, auch Monate lang andauernder Schwindel.)

Kennzeichen.

Folia. Die Blätter, gewöhnlich Folia stramonii genannt, 374 sind 4 bis 8″ lang, 2 bis 5″ breit, gestielt, spitz oval, eckig gezähnt, kahl, an den Blattnerven flaumig behaart, oben dunkelgrün, unten etwas heller. Der Geruch derselben im frischen Zustande ist widrig betäubend; bei getrockneten schwächer; der Geschmack ist unangenehm bitter, etwas salzig. (Die Blüthen sind gross, weiss, trichterförmig, zusammengefaltet, mit umgebogenem 5 bis 10 zähnigen Rande.)

Fructus. Die Fruchtkapsel ist grün, 4fächerig, schwach viereckig, ovalrund und mit zahlreichen Stacheln besetzt.

Semina. Diese Samen, Semina stramonii genannt, sind nierenförmig, flach zusammengedrückt, gegen 2‴ lang und $1^1/_2$‴ breit, mit feingrubigen Punkten und Höckern versehen, von graubrauner oder schwarzbrauner Farbe, geruchlos, von bitterem, widerlich scharfem Geschmacke.

Daturin. Dieses Alkaloïd ist wie bereits oben angegeben identisch mit dem Atropin und gilt demnach alles bei jenem Gesagte auch hier.

Behandlung.

Man vergleiche §. 358 und 367; man hat hier mit aller Kraft 375 der Narcose entgegen zu arbeiten, beachte jedoch, dass möglicher Weise Reizzustände des Intestinaltractes und Magens vorhanden sein können. Auch hier haben sich Blutentziehungen mehrmals hülfreich gezeigt.

Leichenbefund.

Obgleich die darüber bekannt gewordenen Angaben nicht ganz 376 übereinstimmen, fand doch van Hasselt bei drei lethalen Fällen blutiges Extravasat auf der Gehirnoberfläche. Bei Thieren fand

man die Magenschleimhaut stark hyperämisch, sogar mit dunklem Extravasat stellenweise versehen. In dem Darmrohre findet man grösstentheils die Samen noch unversehrt.

Bei gerichtlich-chemischer Untersuchung darf die des Harns nicht versäumt werden; Allan will daraus Krystalle von Daturin hergestellt haben, was Taylor und Schneider bezweifeln, indem Letzterer eine Täuschung durch Kalk- oder Magnesiasalze vermuthet. Dennoch hat Bouchardat den Uebergang des Daturins in den Harn evident erwiesen.

Nicotiana.

377 Als Hauptform dieses ausgebreiteten Genus ist Nicotiana tabacum Linn., der rothblühende virginische Taback, welcher auch bei uns in verschiedenen Gegenden gebaut wird, zu betrachten.

Der Unterschied in der Kraft der 20 bis 30 verschiedenen Species, wie Nicotiana macrophylla (Maryland), Nicotiana rustica, Nicotiana paniculata, Nicotiana glutinosa, viscosa etc. ist noch nicht genau festgestellt und scheint von verschiedenen Einflüssen die Qualität abhängig zu sein. So nennt Bischoff Nicotiana rustica eine starke, Pereira eine leichtere Art; jedenfalls müssen alle Tabacksorten als sehr starke Giftpflanzen und schon wegen ihrer ausgedehnten Verbreitung, als von grosser Bedeutung betrachtet werden *).

Anmerkung. Obgleich auch andere Pflanzentheile, wie die Samen, giftige Eigenschaften haben, handeln wir hier besonders das Kraut ab; die Wurzel ist nicht so kräftig und enthält nach Henry auch viel weniger von den wirksamen Bestandtheilen.

Ursachen.

378 Weniger die frischen Pflanzentheile, als mehr die getrockneten Blätter, der daraus verfertigte Rauch- und Schnupftaback, Cigarren und Präparate des Tabacks, gaben schon manche Veranlassung zu lethalen Vergiftungen. Der tägliche Gebrauch dieses Krautes liess besonders in früheren Jahren die höchst giftigen Kräfte sorglos übersehen.

---

*) Van der Trappen, Herbarium vivum, T. II, p. 265, nimmt als jährliche Verbrauchsmenge des Tabacks (1839) in Europa 64 Millionen Pfund an, was jedoch eher zu nieder gegriffen scheint. Nach den neuesten Schätzungen Crawford's beträgt die Consumption des Tabacks in Grossbritannien 28,062,978 Pfund, also 16,86 Unzen per Kopf der Bevölkerung. Die jährliche Production an Taback schätzt derselbe auf zwei Millionen Tonnen. (Bentley, Manual of Botany, 1861. p. 601.).

Giftmord. Solcher wurde in einem Falle ausgeführt durch gewaltsames Eingiessen von Nicotin, ferner in zwei bis drei Fällen durch absichtliches Eingeben von Schnupftaback in Ale, Whisky, Wein und andere starke Getränke. Von Selbstmord, wahrscheinlich durch Hinabschlucken einer grossen Menge Tabackrauch ausgeführt, ist van Hasselt auch ein Fall bekannt.

Der Giftmord von dem belgischen Grafen Bocarmé, mit Nicotin begangen an seinem Schwager Fougniés im November 1850 auf Schloss Bitremont, ist noch in Jedermanns Gedächtniss und gab durch die verschiedenen nothwendigen Versuche die Veranlassung zur Auffindung der Stas'schen Methode für den Nachweis giftiger Alkaloïde. (Ausführlich beschrieben findet sich die Affaire Bocarmé in „Procés du comte et de la comtesse de Bocarmé, devant la cour d'assices du Hainaut". Mons 1851.)

Absichtliche Darreichung von Taback findet zuweilen statt zum Zwecke der Betäubung, um Jemanden betrunken zu machen etc. Foderé, Ogston, Orfila, Taylor und Andere gaben solche Fälle an; der französische Dichter Santeuil soll das Opfer eines solchen verderblichen Scherzes bei einem Gastmahl des Prinzen Condé geworden sein.

Oekonomische Vergiftung. Solche kann erfolgen durch ungewohntes und unmässiges Rauchen von Taback oder Cigarren; man vergleiche über diese Veranlassung den §. 382; durch Missgriff aus Unvorsichtigkeit; so sah man starke Vergiftungserscheinungen auftreten auf den Genuss von Tabacksauszügen statt Kaffee oder Thee, in Folge von Verwechslung; so nach Verwendung der zusammen gekehrten Kaffe- und Cacaoabfälle aus einem Lagerhaus, dessen Boden feucht von Tabackssaft und dergleichen war; auch nach dem Genusse gesalzenen, in einer Tabacktonne aufbewahrten Fleisches, etc.

Barkhausen, Lion, Posner und Andere führen solche Fälle an; was das Rauchen betrifft, so ist die Wirkung auf Neulinge in diesem Genusse bekannt; dass diese gefährlich werden kann, sah Marshall Hall, nach dem Rauchen von nur zwei Pfeifen. Dass selbst an Rauchen Gewöhnte einer tödtlichen derartigen Vergiftung unterliegen können, geht aus den Mittheilungen Hellwig's hervor. Behufs einer Wette wurden von einer Person 17, von einer anderen 18 (wahrscheinlich holländische) Pfeifen nach einander geraucht, was beide mit dem Tode büssen mussten. Ein Anderer hatte, wie Marrigues mittheilt, nach dem Rauchen von 25 gewöhnlichen Pfeifen in einem Nachmittage, gleichfalls eine schwere Vergiftung zu überstehen; Gordan sah schlimme Folgen auf das Rauchen von neun starken Cigarren.

Technische Vergiftung; man findet angegeben, dass Porter und andere geringe englische Biere mit Taback verfälscht würden. (Von grösserem Belang sind die Verfälschungen des Tabacks selbst durch verschiedene Mineral- und Pflanzenbestandtheile, wie Mennig, Zinnober, Auripigment, Schwefelantimon, Euphor-

bium, Veratrum, Ledum, und bei persischem und türkischem Taback mit Lobelia, Opium, Datura etc.)

Man vergleiche hier noch wegen des Einflusses der Tabacksfabrikation auf die Gesundheit den §. 382.

Medicinische Vergiftung. Innerlich: Viele lethale Fälle sind bekannt in Folge von Einnehmen des in den Wassersäcken der Pfeifen befindlichen Tabackssaftes, in welchem Nicotin, wahrscheinlich an Essigsäure gebunden, sich findet. (Brodie fand, dass dieser Saft auch auf Thiere tödtlich wirke; Fautrel giebt einen tödtlichen Fall bei einem Menschen an.) Auch durch den Gebrauch zu starker Tabacksklystire, aus dem Aufgusse von Taback, Cigarren oder Schnupftaback bereitet, häufig als Hausmittel behufs Erregung von Erbrechen, zur Heilung des Wechselfiebers, am öftesten gegen Verstopfung, eingeklemmte Brüche, Askariden, Bandwürmer etc. angewendet, sind Vergiftungen entstanden und wurden solche bekannt gemacht durch Chantourelle, Chevallier, Cooper, Copland, Eade, Grahl, Japiot, Marx, Paris, Tavignot. Ebenso sollen auch Klystire mit Tabacksrauch tödtlich wirken können, wie Dessault angiebt; man hat deshalb auch die Anwendung letzterer bei der Behandlung von scheintodten Ertrunkenen in Grossbritannien verboten. Obgleich die Furcht vor solchen Klystiren nicht vollkommen begründet ist, so haben dennoch die Analysen Melsens und Anderer das Vorhandensein von Nicotin im Tabacksrauch bestätigt *). Vogel fand auch noch in neuerer Zeit Blausäure in demselben.

Aeusserlich. Verschiedene tödtlich verlaufende Vergiftungen wurden durch äusserliche Anwendung von Tabacksblättern, Tabackssauçen (Beizen), Tabackssaft gegen Geschwüre, Krätze, Kopfgrind, Parasiten etc. hervorgerufen.

Deutsch, Löwenstein, Landerer, Melier, Merriman, van der Monde, Murray, Oberstadt, Westrumb, Wright haben solche Fälle mitgetheilt. Hildebrand berichtet von einer ganzen Schwadron Husaren, welche Taback in Blättern auf dem blossen Leibe versteckt einschmuggeln wollten und von Vergiftungserscheinungen befallen wurden. Auch von Thierärzten wurden Beispiele schädlicher Einwirkung von Tabacksauszügen, welche äusserlich angewendet wurden, mitgetheilt.

Vergiftungsdosen.

379 Regeln lassen sich hier keine aufstellen; der Taback ist zu verschieden in seinem Nicotingehalte, je nach den Bodenverhältnissen,

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. von Wöhler u. Liebig. 1844. Bd. XLIX, Heft 3.

der Cultur und der Art und Weise der Behandlung bei der Fabrikation.

Bei der Zubereitung der Tabacke sollen durch starke Fermentation oft bis $^2/_3$ des Gehaltes an Nicotin durch Umsetzung in Ammoniak verloren gehen. Nach Schlösing, Orfila und Anderen soll der Nicotingehalt in trockenen Blättern sich wie folgt verhalten: Havanna enthält nahezu 2 Proc., Maryland 2 Proc., Elsässer 3 Proc., Taback von Pas du Calais gegen 5 Proc., Kentuky 6 Proc., „Tabac du Nord" (Ammersfoort?) $6^1/_2$ Proc., Virginia gegen 7 Proc., „Tabac du Lot" gegen 8 Proc. Doch sind die Angaben in dieser Hinsicht sehr verschieden, während man stets annehmen kann, dass durch Fermentation die Tabacke an Nicotin verlieren, weshalb auch letztere in der Regel schwächer als die Cigarren sind.

Herba nicotianae. Tödtliche Wirkung zeigte sich bei einigen Fällen, wo die Darreichung per os stattfand, nach 1 Unze Rauchtaback und $^1/_2$ Unze Tabackssaft. Per anum applicirt war ausnahmsweise schon eine Menge von $^1/_2$ Drachme tödtlich, andere Fälle mit 1 bis 2 Drachmen im Aufguss, als Klystir angewendet, sind häufiger bekannt geworden. Die Dosis toxica von Schnupftaback scheint noch geringer, als die angegebenen Mengen zu sein; der Tabacksrauch, welcher sich beim Verbrennen von $^1/_2$ Unze starken Tabacks erzeugt, scheint nach Berechnung zu einer tödtlichen Wirkung auszureichen.

Nach Schneider starb ein Bauer nach dem Einnehmen von 1 Drachme Schnupftaback; Taylor hält schon 1 Scrupel für eine tödtliche Dose eines Erwachsenen; Pereira giebt als geringste bekannt gewordene Vergiftungsdose 12 Gran an. Die Dose für die medicinische Anwendung ist auch in den meisten Handbüchern und Codices zu hoch gestellt, wie z. B. im alten Codex parisiensis nach Bouchardat für ein Klystir 1 Unze. (Die mittlere Dose ist 15 Gran für ein Klystir.) Was den Rauch betrifft, so fand Melsens in dem von 4,5 Kilogrammen des besten Virginiatabacks: 30 Grammen Nicotin = nahezu 4 Gran auf 1 Unze; Guerard und Malapert fanden den Gehalt des letzteren im Tabacksrauche noch viel höher, indem nach Letzterem der Rauch einer gegen 1 Drachme schweren Cigarre 7 Gran Nicotin enthalten sollte!?

Nicotinum. Die Dosis toxica dieses Stoffes bei dem Menschen ist noch nicht bekannt; doch soll dieselbe äusserst gering, nur wenige Gran, sein, indem 1 bis 2 Gran (beiläufig 2 bis 4 Tropfen) reinen Nicotins hinreichen, um starke Hunde zu tödten, während kleinere Thiere, wie Katzen, Kaninchen, Hühner, schon auf $^1/_2$ Gran und weniger sterben. Wahrscheinlich wird auch hier die Kraft des Giftes durch Gewohnheit oder besondere individuelle Zustände gemildert.

Die bei der Affaire Bocarmé gereichte Dose war unzweifelhaft eine grössere, als nöthig, indem die in dem Magen noch gefundene Menge auf 5 Gran

geschätzt wurde. Als medicinale Dose giebt Schroff keine bestimmt normirte Menge an, sondern nur, dass das Nicotin, in vollkommen reinem Zustande sich zu dem Coniin hinsichtlich der Intensität wie $1/_{16}$: 1 verhalte; doch hält er wegen der leichten Zersetzlichkeit und der verschiedenen, zum Theil durch Wassergehalt modificirten, Qualität das Nicotin für sehr unsicher und entbehrlich in der Therapie, jedenfalls aber die Angabe van Praag's, dass $1/_2$ Gran Nicotin auf den Menschen nicht tödtlich wirke, für gewagt. Wertheim will ohne Nachtheil $1/_2$ Gran Nicotin in getheilten Dosen den Tag über gereicht haben. Barral giebt dagegen wieder an, dass er schon 5 Milligrammes = $1/_{12}$ Gran bei einem mittelmässigen Hund tödtlich wirken sah (?). Im Uebrigen ist bei Angabe gereichter Dosen stets die Bezeichnung des Gewichtes und nicht, wie von Einigen geschieht, nach „Tropfen" zu wählen.

Wirkung und Bestandtheile.

380 Der Taback weicht hinsichtlich seiner Wirkung insofern von den übrigen Solaneen ab, als derselbe vorzugsweise zu den scharfnarkotischen Giften gehört und eine lethale Wirkung viel rascher als bei jenen eintreten kann.

Die betäubende Wirkung auf das grosse Gehirn scheint nicht sehr stark zu sein; nach Einigen soll ausschliessend die linke Hemisphäre betroffen werden.

Mehr in das Auge springend ist der lähmende Einfluss auf das kleine Gehirn, die Medulla oblongata (in Folge dessen auf die Respirationsorgane) und die Medulla spinalis, namentlich auf den oberen Theil und die vorderen Wurzeln.

Der Taback soll ferner eine specifische, jedoch nur secundäre Wirkung auf das Herz äussern, während bei langdauernder Einwirkung auch die Blutmischung verändert zu werden scheint.

Nach van Praag*) ist die Wirkung des Nicotin eine anfänglich erregende, dann die Circulation, Respiration, wie das gesammte Nervensystem herabstimmende. Irritationserscheinungen fand van Praag bei tödtlichen Dosen des Nicotin nicht. Kölliker**) giebt folgende Resultate seiner Versuche an Fröschen an: 1. Rasch eintretende Lähmung des Gehirns und Vernichtung der willkührlichen Bewegungen. 2. Nicotin erregt die Medulla oblongata und das Rückenmark, und verursacht kurzdauernden Tetanus, ohne besondere Neigung zu Reflexkrämpfen, welcher mit Erschöpfung endet. 3. Die Lähmung der motorischen Nerven erfolgt vom Blute aus, bei hochgradigem Tetanus ist auch dieser an der Lähmung betheiligt. 4. Die sensiblen Nerven scheinen nicht afficirt zu werden. 5. Dasselbe ist wahrscheinlich auch für die Muskelreizbarkeit der Fall, das Herz pulsirt noch lange fort. 6. Local wirkt das Nicotin als heftiges Irritans. Reil***) fand letztere Angabe

---

*) Virchow's Archiv Bd. VIII, Heft 1. 1855. — **) Ebendaselbst Bd. X, 1856. — ***) Journal für Pharmacodyn. und Toxic. Bd. II, Heft 2, und Materia med. der rein. chem Pflanzenst. S. 234.

nicht bestätigt, indem er sich durch sämmtliche an Thieren gemachten Versuche überzeugt hat, dass das Nicotin nicht im Stande sei, irgend eine Gewebsveränderung hervorzubringen. — Was die Wirkung auf das Herz betrifft, so hat schon Brodie auf die, die Herzthätigkeit herabsetzende Wirkung, aufmerksam gemacht. Pereira vermuthet einen primären Einfluss dieses Giftes auf den Sympathicus, doch kann die Störung der Circulation auch auf Rechnung der Wirkung auf die Medulla oblongata gesetzt werden, und Blake hat auch durch Versuche mit dem Hämadynamometer nachgewiesen, dass das Herz nicht primitiv gelähmt wird, dass jedoch zuerst die Capillaren der Lunge ergriffen werden. Auch Berutti will sich durch das Mikroskop überzeugt haben, dass bei mit Nicotin vergifteten Fröschen die Circulation in den Arterienästen der Zunge ungemein verschnellert, dagegen die Blutkörperchen in den Venen angehäuft würden. Van Praag (l. c.) fand gleichfalls anfängliche Erhöhung der Herzthätigkeit mit nachfolgender Depression.

Wright will sich von Veränderung in der Blutcrase bei Hunden überzeugt haben, welche täglich bei ihrem Futter 5 bis 15 Gran Taback erhielten, nach und nach schwächer wurden und unter oligämischen Erscheinungen auszehrten. Formveränderung wurde jedoch in den Blutkörperchen bei acuter Nicotinvergiftung durch Berutti und Vela nicht bemerkt.

Als wichtigsten giftigen Bestandtheil enthält der Taback das so bekannt gewordene Alkaloïd Nicotin, eines der am schnellsten tödtenden Gifte, welches mit dem Coniin und der Blausäure zu den gefährlichsten zu rechnen ist. Dasselbe ist an Aepfel- und Citronensäure gebunden im Taback enthalten und gehört zu den flüchtigen, flüssigen Alkaloïden; nach Planta und Kekule ist es eine Nitrilbase und hat die Formel: $C_{10} H_7 N$. Frisch stellt es eine farblose Flüssigkeit dar, welche jedoch bald gelb, dann braun wird; von 1,04 spec. Gewicht, von scharfem Tabacksgeruch und äusserst brennendem Geschmack, stark alkalischer Reaction; leicht in Wasser, Aether und Alkohol, nach van Praag nicht in fetten Oelen löslich. Neben diesem Alkaloïd enthält der Taback noch das Nicotianin oder den Tabackskampfer, eine feste, nach Taback riechende Masse von fettiger Consistenz, flüchtig; man schrieb diesem nicht basischen Stoffe früher die reizende Nebenwirkung des Tabacks zu; ferner wird angegeben, dass dasselbe starkes Niesen erregt, Schwindel, Erbrechen etc., was jedoch nach Henry nur Folge anhängenden Nicotins ist.

Sowohl der Taback als das Nicotin wirken giftig, und zwar auf allen Wegen, durch welche dieselben dem Körper zugeführt werden; das Nicotin bei Thieren auch von der Nase, der Scheide und dem äusseren Gehörgange aus. Besonders schnell erfolgt die Wirkung von der Zunge, dem Auge und dem Rectum aus, was besonders Versuche an Thieren ergeben haben; Hertwig will gefunden haben,

dass dieselbe Dosis toxica, welche, einem Hunde in den Magen gebracht, den Tod erst nach 9 Stunden herbeiführt, schon nach 10 Minuten nach Application im Rectum tödtet, was wieder zu grosser Vorsicht bei Tabacksklystiren mahnt. Weniger intensiv äussert sich die Wirkung auf die Haut und das Unterhautzellgewebe.

Dass das Nicotin durch den Harn aus dem Körper eliminirt werde, ist wohl wahrscheinlich, jedoch nicht ganz erwiesen.

Man glaubte sich zu dieser Vermuthung durch die von van Praag und Anderen bei Thierversuchen, besonders aber in Fabriken beobachtete diuretische Wirkung des Tabacks berechtigt. Boudet konnte in dem Urine von Arbeitern in Tabacksfabriken kein Nicotin nachweisen, was wohl schon Folge der leichten Zersetzbarkeit desselben sein könnte. Stolz bemerkte den Geruch des Tabacks an der Amniosflüssigkeit bei einer Arbeiterin einer Tabacksfabrik.

Vergiftungssymptome.

381 Eine Vergiftung mit Taback in niederem Grade, wie besonders bei beginnenden Rauchern, äussert sich gewöhnlich zuerst durch Singultus, welcher nach van Hasselt, wie er an sich selbst beobachtete, auch auftritt bei dem Rauchen starker Cigarren ohne Mundspitze; ferner zeigt sich Bleiche des Gesichts, kalter Schweiss an den Händen und dem Vorderhaupt, Zittern, Schwindel (wobei nicht nur subjectiv die umgebenden Gegenstände sich im Kreise zu drehen scheinen, sondern auch, besonders an Thieren, kreisförmige Drehungen um ihre Axe beobachtet werden), dann Schwächegefühl mit grosser Angst, langsamer, aussetzender oder unregelmässiger kleiner Puls, erschwerte Respiration. (Brodie, Hertwig und Wright fanden bei ihren Versuchen an Thieren constante Erscheinungen von Paralyse des Herzens (langsamen Puls); bei Nicotinvergiftung zuerst eine Vermehrung der Pulsfrequenz.) Mit diesen Erscheinungen können einhergehen oder denselben nachfolgen: Speichelfluss (van Praag), Würgen, Erbrechen, Bauchschmerzen, Diarrhöe, selbst Hyperemesis, Hypercatharsis, letztere zuweilen mit Blutabgang, selbst mit Incontinenz des Stuhls und des Harns, in Folge von Lähmung der Sphincteren.

In den meisten leichteren Fällen beschränken sich die Intoxikationserscheinungen auf mehr oder minder raschen Verlauf der angeführten Symptome; doch können auch die irritirenden Erscheinungen mehr in den Vordergrund treten und durch Gastroenteritis selbst lethalen Ausgang herbeiführen. (Letzteres soll der Fall gewesen sein bei dem oben erwähnten Falle einer Vergiftung mit Schnupftaback bei Santeuil.)

Bei hochgradigen, tödtlichen Vergiftungen, wie solche besonders in Folge starker Tabacksklystire eintreten, erfolgt nach obiger Symptomenreihe (bei Thieren nach lautem Schrei) zunehmende Behinderung der Circulation und Respiration, Verlust der Sprache, allgemeines Zittern, heftige Convulsionen, welche rasch in Paralyse und Tod übergehen. (Die bei den meisten narkotischen Giften bemerkbare Schlafsucht zeigt sich hier selten. Van Praag sah wohl Stupor, jedoch keinen völligen Verlust des Bewusstseins; van Hasselt beobachtete einige Mal asphyctische Zufälle, aus welchen das scheinbar todte Thier wieder erwachte.)

Der Tod kann äusserst schnell erfolgen; man hat nicht seltene Beispiele, wo derselbe nach $^3/_4$ und $^1/_2$, sogar nach $^1/_4$ Stunde, selbst früher eintrat. Als längste Zeit für den Eintritt desselben findet man 1, 2 bis 3 Stunden angegeben; die kürzeste Zeit bei dem Verlauf der mitgetheilten Fälle ist 12 bis 45 Minuten, meist nach Anwendung von Klystiren.

Bei Genesung kann Kopfschmerz, Schwindel, Zittern (selbst in der Form des Delirium tremens), Magenschmerzen Wochen, selbst Monate zurückbleiben.

Die Erscheinungen nach einer Vergiftung mit Nicotin während des Lebens sind nur aus Versuchen an Thieren bekannt; der Verlauf ist äusserst rasch und kann mit dem nach Blausäure-Darreichung gleichgestellt werden. Applicirt man diesen Stoff auf die Zunge, den Schlund oder in die Luftröhre, so erfolgen die ersten Symptome in der Regel schon nach $^1/_2$ Minute und der Tod kann schon nach $1^1/_2$ bis 3 Minuten eintreten, nicht nur bei Hühnern und Kaninchen, sondern auch bei Hunden.

Die Nicotinvergiftung an G. Fougniés soll innerhalb 5 Minuten tödtlich geendet haben; die ersten Symptome können bei Thieren selbst noch rascher, wie angegeben, erscheinen, wie Albers bei Thieren schon nach 10 bis 15 Secunden und Stas den Tod nach $^1/_2$ Minute schon erfolgen sah, welche Angaben van Hasselt nur bei sehr jungen Kaninchen bestätigt fand. Erwärmt man das Nicotin vorher, so erfolgt die Wirkung noch rascher, nach Berutti und Vela bei einer Taube nach Application auf die Zunge innerhalb 1 Secunde. Dabei war noch merkwürdig, dass das Thier stehenden Fusses starb, eine Schnelligkeit der Wirkung, welche die Theorie einer sympatischen Wirkungsweise von Giften sehr unterstützt. (Vergleiche den allgemeinen Theil §. 23.)

Mit Ausnahme der Emesis und Catharsis, zu welchen es hier in tödtlichen Fällen nicht kommt, sind die Symptome, obwohl gedrängter auf einander folgend, mit den oben angegebenen übereinstimmend. Erschwerte Respiration, mit convulsivischen Be-

wegungen des Zwerchfells und eigenthümlichen Athmungsgeräuschen zeigt sich sogleich nach dem Einbringen. Dabei ist noch zu bemerken, dass der Speichelfluss in der Regel sehr stark ist und manchmal in Verbindung mit Thränenfluss, dass die Convulsionen sehr heftig und sogar in der Form von Trismus und Tetanus vorkommen können, dass die Paralyse zuerst die vorderen (oberen) Extremitäten ergreift und dass die vergifteten Thiere, zuweilen unter einem Aufschrei, wie bei Blausäure, wahrscheinlich in Folge der heftigen Schmerzen, umfallen und zwar in der Mehrzahl der Fälle auf die rechte Seite.

Letztere Beobachtung heben besonders Stas und Orfila hervor, während van den Broeck, van den Corput, Vleminks und Andere diese Erscheinung gerade nicht constant fanden. Van Hasselt wie auch van Praag sahen auch ebenso oft die Thiere nach links fallen. Berutti und Vella sahen unter 40 Versuchen 36mal Hunde und Kaninchen auf die rechte Seite fallen, und legen auf diese Beobachtung um so grösseres Gewicht, als sie dieselbe mit der pathologisch-anatomischen Untersuchung der Nervencentren in Verbindung bringen wollen. (Siehe Leichenbefund.)

Anmerkung. Die örtliche Einwirkung des Tabacks und besonders des Nicotins bringt deshalb, wenn gleich nicht constant und abhängig vom Concentrationsgrade, grössere oder geringere Schmerzen, Brennen im Munde und Schlunde, zuweilen selbst eine violette (?) Färbung auf den Schleimhäuten hervor (nach Reil nicht; siehe oben), besonders auf der Zunge, welche durch Essig wieder entfärbt wird, Tabacksgeschmack und in dem Auge heftige Conjunctivitis etc. Solche Erscheinungen, wie auch Speichelfluss, wurden selbst bei Application von Tabackspräparaten in das Rectum oder auf andere entferntere Körpertheile beobachtet. Dagegen wird selten nur das Zustandekommen von Mydriasis, welches Symptom doch für die anderen Pflanzen dieser Familie charakteristisch ist, bemerkt, sondern man will eher Erscheinungen von Myosis gesehen haben.

Die von Mélier, Wright, Laycock bei Vergiftung mit Taback, von Stas, van den Broeck bei solcher mit Nicotin gesehene Mydriasis konnte van Hasselt nicht immer beobachten. Richter dagegen will Myosis gefunden haben, was van Hasselt wohl für einzelne Fälle möglich hält, sicher aber nicht für constant, obgleich Pereira, Berutti und Vella, neuerdings Skae (bei einem Menschen, Vergiftung per os) auf Nicotin gleichfalls starke Myosis beobachtet haben. Van den Broeck sah dieselbe nur nach directer Applica-

tion des Giftes auf das Auge; van Praag sah erst Mydriasis, später Myosis*).

Chronische Tabacksvergiftung.

382 Ueber den nachtheiligen Einfluss, den die Verarbeitung dieser Pflanze in Tabacksfabriken, wie auch der allgemeine tägliche Gebrauch des Tabacks zum Rauchen, Schnupfen, Kauen, überhaupt über das Bestehen einer eigenthümlichen Dyscrasia toxica (Nicotianismus) in Folge dieses Gebrauchs, bestehen verschiedene Ansichten. Während von Vielen ein solcher Zustand geleugnet wird, schreiben Andere diesem eine Menge chronischer Leiden zu, wobei behauptet wird, dass starke Raucher selten ein hohes Alter erreichen. (Vielleicht dürften jedoch statistische Forschungen zu einem ähnlichen Resultate führen, wie Christison bei seinen Vergleichen bezüglich der Opiophagen, §. 318.)

Nach der letzteren Ansicht soll der Missbrauch des Tabacksgebrauches, besonders das Rauchen, folgende Leiden veranlassen: Stomatitis, welche mit einem lividen Aussehen der Lippen, schwarzen Färbung der Zähne, zuweilen mit nachfolgender Glossitis auftreten soll, besonders bei dem Gebrauche stark gebeizten Tabacks (Sennert), Rhinitis oder Coryza habitualis, chronische Bronchitis, besonders Angina laryngea, zuweilen mit nachfolgender allgemeiner Abmagerung, Dyspepsie, Chlorose und Anämie, mit Herzklopfen, Schwindel und krankhafter Reizbarkeit der Nerven, sogenannter „neuralgia mesenterica". Andere führen noch gefährlichere Folgen an, wie: Blutspeien, Apoplexie (nach Cheyne, Lanzoni etc. besonders nach starkem Gebrauche des Schnupftabacks), Gesichtslähmung, Amaurosis (die „Amaurosis of the smokers" von Makenzie, von Franzosen auch „l'amaurose des fumeurs" genannt, ist nicht allgemein constatirt), Gangraena senilis, Verstandesschwäche, selbst Delirium tremens und wirkliche Manie. (Lizars spricht noch von einem „Appetitus venereus deletus".) Ausser den bereits angeführten Autoren wollen diese Zustände Chapman, Foderé, Laycock, Marshall, Ravoth, Siebert, Smith, Wright beobachtet haben, sonderbarer Weise meist Engländer, während deutsche und holländische Aerzte weniger darüber bemerken, obgleich in diesen Ländern mehr geraucht wird. Vielleicht dürfte der Grund darin zu suchen sein, dass auf Schiffen mehr Taback gekaut wird,

*) Journ. de med. de Bruxelles, Janv. 1852, Annal. de med. de Flandre Occ., Sept. 1851.

wodurch entschieden eine schädlichere Einwirkung, als in Folge des Rauchens begünstigt wird.

Vollgültige Beweise für die durch die Leiden der letzteren Reihe sich äussernden Folgen fehlen, doch scheint das Auftreten der Zustände der ersten Reihe, in Folge Missbrauchs des Tabacks, nicht ungegründet. —

Was die Nachtheile für die Gesundheit der Arbeiter bei technischer Beschäftigung in Tabacksfabriken, Tabacksmühlen etc. anbelangt, so scheinen die Ausdünstungen des Tabacks, selbst der Staub desselben weniger gefahrbringend zu sein, als man früher annahm. Die Arbeiter haben anfänglich häufig leichte Anfälle von Narcose zu bestehen, Kopfschmerz, Schwindel, Zittern der Glieder, wie auch Unpässlichkeit, Leibschmerz, wiederholte Diarrhöen, Andere werden Asthmatiker, oder magern ab und nehmen ein kachectisches Aussehen an. Dennoch unterliegen sie auf die Dauer keinen gefährlichen Brustkrankheiten oder anderen Leiden, welche mit dem „Nicotianismus“ in Verbindung ständen; im Allgemeinen findet man die Arbeiter keinen häufigeren Krankheiten unterworfen, als dies bei der arbeitenden Klasse überhaupt der Fall ist.

In der Luft der Tabacksfabriken will man Nicotin gefunden haben; auch kommt Ammoniak, welches sich bei der Fermentation der Blätter entwickelt, derselben beigemengt vor. In England und Spanien ist durch das mehr trockene Verarbeiten des Tabacks zum Schnupfen auch viel mehr Veranlassung zum Stäuben gegeben, als bei uns, und der Staub soll das Entstehen von Ophthalmieen und Hautkrankheiten (Furunkeln) begünstigen. Hinsichtlich der zuweilen beobachteten eigenthümlichen Bleifarbe des Gesichts (un aspect gris, avec quelque chose de terne“) gesteht Berutti, entgegen Mêlier, zu, dass diese öfter vorhanden sei, jedoch nicht als Beweis für eine Cachexie dienen könne, sondern oft auch nur von dem Farbstoff des Tabacks herrühre und durch reinliches Abwaschen zu entfernen sei. In Bezug auf die hygienisch toxikologische Frage der Einwirkung hat zuerst sich Ramazzini dafür ausgesprochen, dass eine sehr nachtheilige stattfinde; dieser Ansicht traten Fourcroy, Pointe und Patissier bei. Dagegen traten Thackrah und besonders Parent Duchatelet und d'Arcet auf, welche mit Zugrundelegung statistischer Zusammenstellungen betreffs der gegen 4000 betragenden Arbeiter in französischen Tabacksfabriken nachwiesen, dass der Betrieb dieser Fabriken auf die Gesundheit der darin Beschäftigten keinen namhaften nachtheiligen Einfluss ausübe. Das Richtige in der Beurtheilung dieser Frage dürfte jedoch in der Mitte

liegen, wie bereits nach der Ansicht von Hurteaux, Teissier, Junhauser und besonders von Mêlier*) mitgetheilt wurde. Bemerkenswerth ist noch die Beobachtung, dass die Arbeiter in solchen Fabriken wenig von Scabies, Rheumatismen, Neuralgieen, selbst von Epidemieen zu leiden haben sollen.

Kennzeichen und Reactionen.

383 Herba nicotianae. Die Tabacksblätter sind oval-lanzettförmig, zugespitzt, nach der Basis etwas verschmälert, auf beiden Seiten mit weichen, drüsigen, abstehenden Haaren versehen, welche durch ein schmieriges Secret die eigenthümliche Klebrigkeit der Blätter bedingen. Die letzteren sind von starken Gefässbündeln durchzogen, die Nebennerven bilden mit der Hauptrippe spitze Winkel. Wurzelblätter und die unteren Stengelblätter, welche über $1^1/_2{}'$ lang werden, sind gestielt, abstehend; die oberen sitzend, stengelumfassend, die obersten klein, schmal lanzettlich. Frisch sind sie dunkelgrün, werden beim Trocknen heller oder dunkler braun, während manche stellenweise oder auch ganz, wenn auch fahler, ihre grüne Farbe behalten. Der Geruch ist stark, unangenehm narkotisch; der Geschmack scharf und bitter. Als empirisches Kriterium für leichte oder starke Sorten wird der Geschmack der Blätter betrachtet, wonach die am schärfsten schmeckenden Blätter in der Regel das meiste Nicotin enthalten sollen. Uebrigens kann der Geschmack auch durch künstliche Beizen stärker gemacht sein.

Nicotinum. Dieses schon §. 380 beschriebene Alkaloid verdunstet bei gewöhnlicher Temperatur nicht stark und siedet erst bei 250° C. Der Geruch tritt besonders beim Erwärmen stark hervor und wird dann fast unerträglich; nur ein Tropfen in einem geschlossenen Raume durch Erhitzen verdunstet, reizt die Augen zu Thränen, erregt Niesen, Schmerz im Schlunde, und man kann kaum den Aufenthalt in dem Locale ertragen. Der Geschmack ist äusserst unangenehm scharf, selbst ätzend und hinterlässt ein lange andauerndes, zusammenschnürendes Gefühl im Schlunde. Berutti und Vella beschreiben den Geschmack folgendermaassen: Berührt man die Lippen nur mit der Spitze einer mit Nicotin befeuchteten Nadel, so bleibt einige Stunden ein stechendes Gefühl an denselben zurück, und wenn man damit die Zunge berührt, so hat man das Gefühl einer Berührung mit glühendem Eisen. Dass dieser Stoff auch Brennen auf der Haut hervorbringt, bemerkte auch Stas, als ihm eine kleine

*) Annal. d'Hyg. publ., 1845. T. XXXIV, p. 241.

Menge zufällig in das Gesicht spritzte. Van der Broecks sah auf gleiche Veranlassung Blasenbildung auf der Haut; nach einer Verwundung mit Glasscherben, woran etwas Nicotin, empfand er jedoch nur ein scharf brennendes Gefühl. (Van Praag wie auch Reil fanden keine ätzende Wirkung auf die äussere und Schleimhaut, wie bereits oben angegeben.)

Nicotin ist löslich in Wasser, Alkohol, noch besser in Aether, welcher es selbst aus wässeriger Lösung aufnimmt; diese Löslichkeit sowohl in Wasser als Aether findet Orfila für sehr charakteristisch, indem die meisten Alkaloide, wenn nicht alle übrigen, um so löslicher in dem einen dieser Medien sind, als sie unlöslich in dem anderen. Mit Säuren bildet das Nicotin Salze, welche nicht flüchtig sind und von Wasser und Weingeist, jedoch nicht von Aether, gelöst werden.

Als charakteristische Reagentien, von welchen einige erst nach Stunden einwirken, kennt man:

Quecksilberchlorid — nadelförmige, weissgelbe Krystalle;

Goldchlorid — rothgelber Niederschlag, löslich im Ueberschusse des Nicotins;

Platinchlorid — schön gelbe, vierseitige, rautenförmige Prismen (das Nicotin muss jedoch frei von Ammoniak sein);

Palladiumchlorür — rothe, prismatische Krystalle.

Das Nicotin giebt mit mehreren Metallsalzen, wie mit Cuprum aceticum, ähnliche Reactionen, wie das Ammoniak, selbst mit Salzsäure weisse Dämpfe; doch hat man verschiedene Unterschiedsmerkmale, wie z. B. Acidum tannicum, welches wohl Nicotin, dagegen nicht Ammoniak fällt. Durch Jodlösung entsteht zuerst ein gelber, nach einiger Zeit verschwindender Niederschlag, auf mehr Jodlösung scheidet sich ein kermesfarbener Niederschlag ab; Ammoniak entfärbt dagegen Jodlösung. Auch die geringere Beständigkeit der alkalischen Reaction des Ammoniaks beim Erwärmen dient hier zur Unterscheidung.

Alle oben angeführten Reactionen auf Nicotin erfordern grosse Sorgfalt, und es ist nöthig, die erhaltenen Niederschläge auf ihr Verhalten gegenüber Alkohol, Aether und anderer Lösungsmittel zu prüfen; so ist die Verbindung mit Chlorplatin in jenen beiden nicht löslich.

Auch kann man physiologisch Nicotin enthaltende Flüssigkeiten prüfen, indem solche schon in geringer Menge auf Vögel und andere kleine Thiere tödtlich wirken.

Behandlung.

Mechanische. Bei einer Vergiftung mit Taback per os wird selten die Darreichung eines Brechmittels nöthig sein, indem Nicotiana selbst zu den stärkeren Emetica gehört, doch ist dies nicht für das Nicotin geltend, wo die Schnelligkeit der Wirkung gewöhnlich es nicht mehr zum Brechen kommen lässt. Eben deshalb halte man sich in diesem Falle nicht damit auf, erst ein Brechmittel aufzuschreiben und anfertigen zu lassen, sondern suche so bald als möglich auf irgend welche Weise durch mechanische und diluirende Hülfsmittel Erbrechen herbeizuführen. (Allgem. Toxikologie, §. 76 und 78.) Dies kann besonders durch Kochsalzlösung, Senf mit Wasser angerührt, warmen schwachen Thee, warmes Zuckerwasser, Milch, Eiweisslösung etc. geschehen. Ferner wende man so schnell als möglich die Magenpumpe an, doch wird nur in den wenigsten Fällen die Hülfe noch rechtzeitig kommen. 384

Was die beschriebene Tabacksvergiftung per anum betrifft, so ist in der Regel jeder Versuch zu helfen umsonst. Van Hasselt räth, das Auspumpen des Darms zu versuchen und darauf Klystiere, welchen man Antidota zusetzen kann, zu appliciren.

Sollte Tabackssaft, Nicotin etc. in das Auge, an die Lippen oder in den Mund gekommen sein, so entfernt man solches, am besten durch Abspülen mit nach Umständen verdünnten Essig und darauf folgendes Abwaschen mit Wasser.

Chemische. Sowohl Aqua jodata als Acidum tannicum schlagen das Nicotin aus seinen Lösungen nieder; doch haben Versuche an Thieren bewiesen, dass man sich besonders auf das letztere nicht verlassen kann.

Berutti und Vella haben verschiedene Stoffe bei Hunden und Kaninchen als Gegenmittel, jedoch ohne besonderen Erfolg, versucht. Der Gerbstoff, obgleich er einen in Wasser unlöslichen, käseartigen Niederschlag mit dem Nicotin bildet, wurde zu $1/2$ Drachme mit zwei Tropfen Nicotin gemischt einem Kaninchen in den Magen gebracht und es erfolgte dennoch nach drei Minuten der Tod. Auch Blutentziehungen gaben kein günstiges Resultat; auch das Digitalin (?) wurde dagegen versucht, wie auch von Anderen das Strychnin vorgeschlagen wurde, jedoch beide ohne Erfolg.

Organische. Zuerst wende man kalte Begiessungen auf Kopf und Nacken an, sowohl als Hautreiz, wie auch um einer Congestion nach dem Gehirn und dem verlängerten Mark entgegen zu arbeiten. Dann verordne man zur Erhöhung der Herzthätigkeit flüchtige Reizmittel, wie das Riechen an starke Essigsäure, innerlichen Gebrauch von starkem Kaffee, Spirituosen, selbst Am-

moniakflüssigkeit in Zuckerwasser, vielleicht vortheilhaft zu unterstützen durch Elektropunctur in der Herzgegend. Ferner kann man die als empirische Gegenmittel schon lange bekannten Pflanzensäuren anwenden (angehende Raucher essen gegen die Uebelkeit saure Aepfel); Ruef giebt auch an, dass die Arbeiter gegen die bei längerem Verweilen in Tabacksfabriken entstehenden Anfälle von Zittern und Schwindel an starken Essig riechen (Teissier empfahl dagegen den Gebrauch von 10 bis 15 Tropfen Liquor ammonii caustici täglich in Wasser).

Ist die narkotische Wirkung glücklich beseitigt, so müssen die zurückbleibenden entzündlichen Zustände in den ersten Wegen, gewöhnlich von Hyperemesis und Hypercatharsis herrührend, auf gewöhnliche Weise behandelt werden. Ferner verfahre man symptomatisch nach den allgemeinen Regeln, wobei besonders Diuretica indicirt scheinen. (Van Praag sah Thiere, bei welchen starke Diurese auftrat, genesen).

Anmerkung. Gegen möglicher Weise auftretende chronische Zustände, wie Anämie, Neuralgieen, ist Abbrechen im Genusse des Tabacks oder gänzliche Enthaltung von demselben, ferner der Gebrauch von Eisenmitteln, zu empfehlen.

Leichenbefund.

385 Bei dem Menschen bemerkt man nach Vergiftung mit Taback wenig oder keine constante charakteristische Erscheinungen an der Leiche. Man achte besonders darauf, ob die Magenwandungen oder die Contenta eine gelbe Farbe besitzen, und bei Vergiftungen mit Schnupftaback trachte man, das Pulver an den Wänden des Magens anhängend zu finden und zu isoliren. Man hat sowohl Hyperämie des Gehirns, als entzündete Stellen im Magen und Darme zuweilen mit Ecchymosen und submucösem Extravasat gesehen. Ferner fand man zuweilen eine abnorme Vertheilung des Blutes in dem Herzen und den grossen Gefässen, wie man selbe nicht in Leichen anzutreffen gewöhnt ist.

Die Sectionsberichte lauten darüber verschieden; mehrmals fand man das rechte Herz stark angefüllt, manchmal das linke, ein anderes Mal fand man das Organ sehr blutleer, was nur auf ausnehmend grosse Störung der Circulationsverhältnisse schliessen lässt.

Nach Vergiftung mit Nicotin will man verschiedene Spuren einer ätzenden Wirkung sowohl auf der Haut, in der Umgebung des Mundes, in der Mundhöhle selbst, besonders aber auf der Zunge, deren Epithel leicht ablösbar war, gesehen haben, dabei soll letztere

sich stark geschwollen gezeigt haben. Bei Application auf das Auge kann Verdunkelung der Cornea sich erkennen lassen, im Magen venöse Hyperämie und Entzündungsröthe, je nach der Stärke der Concentration des verwendeten Nicotins.

Diese Beobachtung wurde nur bei der Section Fougnié's gemacht, doch ist das Ergebniss hier aus dem Grunde verdächtig, weil es scheint, dass nach dem Nicotin, unmittelbar nach dem Tode, Essigsäure eingegossen wurde. Diese Angaben sind um so weniger für sicher zu halten, als bei den Versuchen Bernhard's, van Praag's, Schroff's und Anderer gerade keine Spur einer ätzenden Wirkung sich ergab, welche letztere jedoch von Kölliker bestätigt wird. Auch Freschi fand bei dieser Vergiftung wenig Charakteristisches; van Hasselt räumt jedoch die Möglichkeit einer ätzenden Wirkung bei wenig wasserhaltendem Nicotin seinen Erfahrungen nach ein.

Bei Thieren wurden ferner die übrigen Folgen der Nicotinvergiftung verfolgt; man nahm beim Oeffnen zuweilen deutlich den Geruch nach Taback wahr und sah zuweilen Hyperämie der Gehirnhäute. Was jedoch besondere Berücksichtigung verdient, ist besonders eine Ueberfüllung der Gefässe, zuweilen mit Bluterguss, an der Gehirnbasis, besonders an der linken Seite, ferner auch am Halstheile des Rückenmarks, jedoch da rechts.

Auf diese Leichenerscheinung an den Nervencentren haben besonders Berutti und Vella hingewiesen; Stas und Orfila, deren Letzterer auch die Pons Varoli stark injicirt gefunden haben will, erwähnen diese Erscheinung nur beiläufig., (Skae *) fand bei einer Section nach einer Vergiftung mit einer Unze Taback dunklere Färbung der grauen Substanz des Gehirns, Hyperämie der Marksubstanz und der grauen Substanz des Gehirns, starke Injection an der *Pons Varoli* und der *Medulla oblongata*). Erstere glauben, dass diese Erscheinung das Fallen auf die rechte Seite, nach dem Gesetze der Kreuzung bei Hirnleiden, erkläre. Diese Angaben beziehen sich jedoch nur auf Versuche an Thieren und kann auch deswegen kein grosses Gewicht darauf gelegt werden, weil es in dem Visum repertum über die Vergiftung Fougnié's wörtlich heisst: „Le cerveau était tout-à-fait sain, il n'y avait aucune trace d'épanchement cérébral."

Die übrigen Organe bieten keine bemerkenswerthe Veränderungen dar, auch hier wird der Zustand des Blutes und der Füllung der Herzhöhlen verschieden angegeben. Nur ist noch zu erwähnen, dass nach langdauernder Einwirkung des Tabacks in kleinen Mengen (wie bei den Versuchen von Wright und Laycock, welche Thiere lange Zeit mit Taback unter dem Futter versahen, worauf dieselben anämisch wurden) das Herz blass und schlaff, das Blut wenig gefärbt, faserstoffarm, wie auch arm an Blutkügelchen gefunden wurde.

---

*) Skae, Allgem. med. Centralzeitung Nro. 12. 1856.

Von den Lungen findet man zuweilen angegeben, dass dieselben einen stark hyperämischen Zustand, nach Vleminks besonders rechts, zeigen; auch Stas bemerkte dasselbe, selbst mit umschriebenem Extravasat in dem Lungengewebe (*Apoplexia pulmonum*); Orfila fand die Lunge gesund. Auch das Blut will man sowohl nach Nicotin- als nach Tabacksvergiftung flüssiger und von dunkler Farbe gefunden haben. Nach Berutti und Vella wirkt es auf kleine Thiere giftig.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

386 Der chemische Nachweis dieser Vergiftung ist mit grösster Sicherheit zu liefern, sei es bei Vergiftung durch Taback oder durch Nicotin; da das letztere nicht durch Erbrechen entfernt wird, so hat man Gelegenheit, es noch in den Magen-Contentis zu finden. Die aufgestellte Frage, ob der Nachweis des Nicotins nicht durch den Einwurf zweifelhaft gemacht werden könne, dass dasselbe vom Tabackrauchen herrühre, hat Orfila in Hinsicht auf die geringe Menge des Nicotins, welche durch den Rauch in den Magen gelangen könne, und auf die rasche Elimination desselben aus dem Körper, verneint.

Am leichtesten findet man das Nicotin auf der Zunge, in dem Magen, doch auch in der Leber und Lunge; selbst im Blute konnte man es auffinden, wie auch bei sehr weit vorgeschrittener Fäulniss in der Leiche; ferner wurde es noch aus verschiedenen Gemengen abgeschieden.

Christison giebt an, dass es Ogston gelungen sei, bei einer Vergiftung mit Schnupftaback das Nicotin nachzuweisen, seitdem haben Orfila, Cauda, besonders aber Stas, die Möglichkeit der Isolirung desselben aus den Contentis bewiesen. Letzterem gelang es sogar bei dem Bocarmé'schen Falle das Nicotin auf den Brettern des Fussbodens nachzuweisen, was nach Orfila aus faulenden Leichenresten nach 2 bis 3 Monaten noch möglich ist.

Bei den chemischen Manipulationen hat man die Luft so viel als möglich abzuhalten; das nöthige Verdunsten bewerkstellige man über Schwefelsäure, in luftleerem Raume oder unter einem Strome Wasserstoffgas. Destillation der nicotinhaltigen Flüssigkeiten, besonders unter Anwendung von Kali, auf freiem Feuer ist wegen der dabei stattfindenden theilweisen Zersetzung nicht rathsam. Dasselbe gilt für die Behandlung dieses Alkaloids selbst mit verdünnter Schwefelsäure unter Luftzutritt, weshalb auch Stas Oxal- oder Weinsteinsäure anwenden lässt.

Ueberhaupt ist eine zu hohe Temperatur möglichst zu vermeiden, besonders da bekannt ist, dass durch trockne Destillation oder unter Einwirkung von Schwefelsäure, Kali, Natron etc., aus stickstoffhaltigen organischen Substanzen auf künstlichem Wege flüchtige Al-

kaloide, wie das Leucolin, Picolin, Petinin etc., welche selbst ähnliche Reactionen zeigen, erzeugt werden, was dann zu Täuschungen Veranlassung geben könnte. Besondere Aufmerksamkeit ist auch auf die mögliche Verwechselung des erhaltenen flüchtigen Alkaloids mit Ammoniak, hauptsächlich aber mit Coniin, zu heften*).

Man berücksichtige jedoch ferner noch, dass bei einer vermutheten Vergiftung mit Taback, besonders mit Schnupftaback, dieselbe auch Folge von schädlichen Beimengungen sein kann**).

Anmerkung In früherer Zeit wurden theils aus sanitätlichen, theils aus politisch-religiösen Rücksichten verschiedene Verordnungen gegen das Rauchen und Schnupfen des Tabacks erlassen: So schrieb König Jacob I. von England ein Werk gegen den Taback und belegte die Einfuhr in England mit immensen Steuern; Sultan Murad IV. verfolgte die Tabacksraucher, liess sie selbst hinrichten, weil der Genuss des Tabacks gegen die Satzungen des Korans verstosse. Pabst Urban VIII. erliess eine Bannbulle gegen „die Tabacksschnupfer in der Kirche"; Michael Feodorowitsch dictirte den Rauchern die Knute, verbannte sie nach Sibirien und schlitzte ihnen die Nase auf, welche zärtliche Behandlung man auch in Persien den Freunden des Tabacks angedeihen liess. Sehr interessant ist die von dem berühmten Kanzelredner Jacob Balde, Soc. Jes., verfasste, gegen den Gebrauch des Tabacks gerichtete, in Nürnberg 1658 in deutscher Sprache herausgegebene Strafrede: „Die truckene Trunkenheit". Ebenso derb trat Wenzel Schöffer in seinem Grobianus vom Jahre 1640, der Senat der Stadt Budissin 1651, und der Helmstädter Professor der Medicin, Jacob Tapius gegen den Gebrauch des Tabacks auf. Das merkwürdigste aber findet sich in dem bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts bestehenden Tabacksgerichte (*Chambre du tabac*) der Stadt Bern, wo das Verbot des Tabacksrauchens unter der Rubrik „du sollst nicht ehebrechen" aufgeführt ist.

5. Solanum.

Ausser mehreren schädlichen Arten des Genus Solanum werden besonders Solanum nigrum Linn., Solanum dulcamara Linn. und nach Umständen auch Solanum tuberosum Linn. als Giftpflanzen betrachtet; doch sind ihre giftigen Eigenschaften denen der vorhergehenden Solaneen nicht gleich. Andere weniger bekannte Arten sind: Solanum mammosum Linn., „la pomme poison," mit welcher Pflanze Desalleur einige Versuche an sich anstellte, Solanum verbascifolium Linn., von Desfosses geprüft, Solanum

387

---

*) Man vergleiche darüber Stas, Bulletin de l'Académie de Bruxelles, auch Jahresber. für Pharm. f. 1856. S. 126. — Orfila, Annal. d'hyg. publ. Juillet 1851. — Briand, Médecine legale 1852. (5. Ausgabe), so wie Schneider's gerichtl. Chemie und Otto's bekannte Anweisung zur Ausmittelung der Gifte. — **) Man vergleiche darüber Bunsen, Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin Bd. XI, S. 33. 1857.

fuscatum Linn., welches Orfila anführt, Solanum sodomaeum Linn., von Rocques als giftig erklärt, etc.

Ursachen.

388 Oekonomische Vergiftung. Solche entstand schon in Folge des Genusses der Beeren von Solanum nigrum, Solanum dulcamara. Alibert, Bodenmüller, Haller, Hirtz, Morisson theilen Beispiele mit; Chailly sah sogar Vergiftung bei einem Kinde entstehen, welches Blüthen von Solanum nigrum genossen hatte.

Die Beeren von Solanum dulcamara werden für minder giftig gehalten, was jedoch nach dem Versuche Floyer's (mitgetheilt von Schmidt) nicht der Fall zu sein scheint, indem ein Hund durch 30 Beeren tödtlich vergiftet wurde. Uebrigens ist es auch möglich, dass zuweilen die Beeren einer Varietät von Solanum nigrum, Solanum miniatum genannt, welche gleichfalls roth sind, für die der Dulcamara gehalten wurden. Drei Kinder aus der Umgebung von Nantes starben in Folge Genusses der Beeren dieser rothen Varietät.

Einige stellen die giftige Wirkung der beiden Sorten von Solanum ganz in Abrede, wie Dunal und Hertwig. Ersterer will weder bei Versuchen an sich, noch an Hunden auf 100 bis 200 Beeren schädliche Folgen beobachtet haben; er glaubt, dass sich gegentheilige Beobachtungen darauf gründen, dass man die Beeren mit denen der Belladonna (?) verwechselt habe, welche Pflanze früher auch als Solanum furiosum, Solanum hortense nigrum etc. bezeichnet worden sei. Uebrigens scheinen der Grad der Reife oder auch Bodenverhältnisse Einfluss auf die Wirkung der Pflanze überhaupt zu haben, da nach Micquel die Beeren von Solanum nigrum gegessen werden und nach Richard die jungen Stengel in Westindien als Gemüse dienen.

Auch durch die Verwendung von Solanum nigrum, theils innerlich, theils zum Aufhängen blühender Stengel in den Wiegen kleiner Kinder als Schlafmittel, was nach Maly an vielen Orten in Deutschland, Ungarn und Böhmen gebräuchlich sein soll, ist Veranlassung zu Vergiftung gegeben; ferner ist auch der Genuss gekeimter oder noch grüner Kartoffeln (*Solanum tuberosum*) schädlich; gleiches findet man von der wilden, nicht kultivirten Kartoffel angegeben.

Foderé machte die Beobachtung, dass eine Abkochung von Kartoffeln auf Thiere giftig wirke; Otto fand Solanin in dem Auszuge, und auch jene Angabe bestätigt, als er Rindvieh mit einem Tranke aus rohen, gequetschten Kartoffeln fütterte, ebenso Sturm und van Calcar nach dem Füttern des Viehs mit Branntweinschlempe, wozu ausgewachsene Kartoffeln verwendet worden waren. Müller theilt drei Fälle mit, wonach im Jahre 1840 in Ungarn Leute nach dem Genusse eines aus keimenden Kartoffeln bereiteten Breies starben; Kablert berichtet einen Fall aus Prag in einer aus vier Personen bestehenden Familie, welche jedoch hergestellt wurden. Fordyce, Gilibert, Gellé, Heim, Munke, Schmidt und Stant bestätigen gegen Viborg und Pfaff die schädlichen Eigenschaften roher, jedoch besonders unreifer oder

bereits gekeimter Kartoffeln. Nach Latham sind auch die Stengel und Blätter giftig; er prüfte das Extract derselben und will es narkotisch, dem Bilsenkrautextract analog wirkend gefunden haben (?).

Technische Vergiftung. Hierher gehört die zuweilen an Branntwein gefundene schädliche Eigenschaft, welche von der Benutzung ausgewachsener Kartoffeln zum Branntweinbrennen herrühren soll. Duflos und Hirsch fanden in diesem Branntwein das giftige Princip des Solanum nicht, obgleich Hain und Andere das Vorhandensein desselben vermutheten. Da dasselbe jedoch nicht flüchtig ist, könnte es auch nur mechanisch mit übergerissen werden. Nach der Meinung Anderer sollen jedoch die Eigenschaften eines solchen Branntweins von etwa gebildeten Cyan-Verbindungen (?), wahrscheinlicher aber von dem darin enthaltenen Fuselöl (Amyloxydhydrat) herrühren.

Auch soll der Dattelbranntwein in Aegypten zuweilen mit Solanumarten verfälscht werden (nach Kotschy besonders mit Capsicum conicum); Larrey will dadurch in Aegypten während des französischen Feldzuges narkotische Erscheinungen auftreten gesehen haben.

Medicinische Vergiftung. Es existiren einige sehr zweifelhafte Mittheilungen von leichter Vergiftung durch Stipites dulcamarae und deren Extract, jedoch jedenfalls erst auf sehr hohe Dosen. (Haen, Linné, Murray, Schlegel, und später Chevallier und Plätschke.) Jedoch will Rath mit dem Extracte auf ½ Unze ohne den geringsten Nachtheil gestiegen sein; sicher sind die Stipites wenig giftig; van der Trappen giebt sogar an, dass dieselben hier und da von der Landjugend unter dem Namen „wildes Süssholz“ im Gebrauch stehen.

Wirkung und Bestandtheile.

Nach den Untersuchungen von Clarus*) gehören die Solanum-Arten und das darin vorzüglich wirksame Solanin zu den scharf-narkotischen Giften, indem sie lähmend auf die Medulla oblongata und das Rückenmark, reizend auf die Nieren wirken. Der Tod erfolgt durch Lähmung der Respirationsmuskeln, ähnlich wie bei Coniin und Nicotin; es unterscheidet sich jedoch das Solanin durch die gesteigerte Empfindlichkeit der Hautnerven und den Mangel einer Reizung des Magens und Darms, weshalb es sich mehr dem Strychnin nähert und ungefähr einen Ueber- 389

*) Reil's, Journ. f. Pharmacod. und Toxikol. Bd. I, 2. S. 249.

gang von diesem zu jenen Alkaloiden bildet. Von den übrigen Alkaloiden der Solaneen — dem Atropin und Hyosciamin — unterscheidet es sich durch den Mangel der Delirien und der Betäubung, der Wirkung auf Pupille und die Sphincteren; von Atropin besonders noch dadurch, dass es keine Pneumonie hervorbringt.

Das Solanin*), welches sich in allen Arten von Solanum findet, stellt gewöhnlich ein weisses, amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver dar (nach Anderen soll der Geschmack bitter, kratzend sein), welches in kaltem Wasser unlöslich, dagegen in heissem löslich ist; es ist stickstoffhaltig und bildet mit Säuren Salze, welche meist einen bittern Geschmack haben. Es findet sich fast in allen Theilen der Solanum-Arten, jedoch in verschiedener Menge; nur in den völlig reifen Knollen von Solanum tuberosum scheint es zu mangeln oder vielleicht nur in kleiner Menge in der Schale vorhanden zu sein; die unreifen oder grünen Kartoffeln dagegen, wie auch die Keime derselben, enthalten es jedoch in ziemlicher Menge.

Ueber die dosis toxica findet man nichts Bestimmtes angegeben; Otto, Magendie und Fraas geben an, dass 1 bis 2 Gran Solanin in Acidum sulfuricum dilutum gelöst, bei Kaninchen nach 6 Stunden tödtliche Vergiftung hervorriefen; nach Fraas sind 10 Gran nöthig, um bei Hunden Emesis zu erregen; Schweine und Pferde vertragen die dreifache Menge ohne nennenswerthe Erscheinungen. Clarus giebt an, dass das Solanin 30mal stärker wirke als das Extractum Dulcamarae.

Das neben dem Solanin noch in den Bittersüssstengeln gefundene, von Pellétier für ein Gemenge von Solanin und Zucker erklärte Picroglycion ist nach Wittstein eine eigene Base und von ihm Dulcamarin genannt worden; über seine toxikodynamischen Eigenschaften ist nichts Näheres bekannt.

Vergiftungssymptome.

390. Als wichtigstes Symptom einer Solaninvergiftung beobachtet man einen schwindligen Zustand, ähnlich einer Trunkenheit, mit Verlust der Sprache, des Gefühls und Bewusstseins, worauf Krämpfe (zuweilen Trismus, selbst Tetanus ähnlich) und Schlafsucht folgen.

Erbrechen im Beginn der Vergiftung ist nicht constant, doch hat in dem Falle das Erbrochene manchmal eine grüne Farbe und es erfolgt später Tympanitis.

Mydriasis wurde angeblich einigemal beobachtet, zeigt sich

*) Den neuesten Untersuchungen nach ist das Solanin ein ganz eigenthümlicher Körper, indem er sich, trotzdem dass er eine Base ist, wie ein Glycosid verhält.

jedoch in der Regel nicht; in einem Falle trat ein rothes fleckiges Exanthem auf (Fall von Hirtz; sollte da nicht eine Verwechselung mit Belladonna unterlaufen?).

Tödtlicher Ausgang ist selten; doch erfolgte solcher in einem Falle einer Intoxication mit Solanum nigrum schon nach 12 Stunden. Bei den oben angeführten Beobachtungen bei Vieh, welches in Folge von Fütterung mit rohen, grünen oder ausgewachsenen Kartoffeln Intoxications-Erscheinungen zeigte, wurden auch Lähmungserscheinungen an den hinteren Extremitäten bemerkt, ferner erisipelatöse und andere Hautausschläge, Diarrhoe etc. Die Vermuthung Bergmann's und Anderer, dass eine solche Intoxication die Ursache der Finnenkrankheit der Schweine und anderer Krankheiten des Viehs (Rinderpest, Lungenfäule) sei, wurde von G. Wit bezweifelt, von Fraas durch Versuche widerlegt. Ueber die pathologischen Veränderungen in der Leiche ist nichts bekannt geworden; nach Briand sollen sich rothe Flecken in der Lunge zeigen (?).

Kennzeichen und Reagentien.

391 Botanische. Man erinnere sich, dass Solanum nigrum weisse, Solanum dulcamara violette Blüthen trägt; dass die glatten, saftigen Beerenfrüchte der ersten Pflanze die Grösse der bekannten Spargelbeeren haben, rund sind, anfänglich grün, dann von schwarzer Farbe, während die etwas grösseren Beeren der Dulcamara mehr eirund und im reifen Zustande schön roth sind.

Chemische; das Solanin ist in den Beeren, Keimen, Stengeln und Blättern der Solanumarten enthalten (nach Wackenroder soll auch in den gewöhnlichen Kartoffeln sich $^1/_{200000}$ Solanin finden); die Keime der Kartoffel enthalten nach Otto auch in 250 Pfund (frisch) nur 1 Grm. bis höchstens 1 Loth Solanin. Wie bereits oben angeführt, kommt dasselbe meist in amorphem Zustande vor, von weisser Farbe, beim Erhitzen citrongelb werdend; seine Salze sind leicht löslich, jedoch meist amorph; nur das schwefelsaure Solanin ist nach Briand krystallinisch und bildet blumenkohlförmige Krystalle, das Solaninum tannicum nach Schneider büschelförmige Nadeln. Die bekannten Reagentien sind nicht sehr charakteristisch; ausser den allgemeinen, von welchen das Jod dasselbe schon im trocknen Zustande bräunt, kann noch dienen: Schwefelsäure, welche damit eine anfänglich rothgelbe, dann violette und schliesslich braune Färbung eingeht; Salpetersäure soll nach Henry dasselbe erst grün, dann rosenfarben tingiren, was jedoch van Hasselt nicht

sah *); Platinchlorid fällt es nicht, bildet jedoch damit ein leicht lösliches Doppelsalz (Unterschied von anderen Alkaloiden).

Behandlung.

392 Man verfahre nach allgemeinen Regeln; für die erste Periode findet sich die Anwendung von Gerbsäurenmitteln nirgends erwähnt, dennoch sind dieselben hier jedenfalls am Platze; in der zweiten Periode fand sich öfters der Kaffee, als Antinarcoticum, als zweckdienlich.

Obgleich Baudrimont und auch Liebig angeben, dass das Solanin durch die Gerbsäure nicht gefällt werde, entsteht dennoch, wie auch Schneider angiebt, nach vorheriger Ansäuerung mit Salzsäure durch Gallustinctur ein Niederschlag. — Andere fanden auch die Darreichung von Carbonas potassae (Schlegel bei einer Vergiftung durch Solanum tuberosum, Bodenmüller bei einer solchen durch Dulcamara) als Gegenmittel nützlich; die Wirkung soll auf die fällende Kraft der Alkalien gegenüber dem Solanin begründet sein; Magnesiahydrat dürfte deshalb vorzuziehen sein.

Gerichtlich-medizinische Untersuchung.

393 Bei der Obduction trachte man Reste der Beeren oder überhaupt von Pflanzentheilen zu finden; bei einer etwaigen Untersuchung von Contentis oder verfälschtem Branntwein versuche man das Solanin abzuscheiden.

Anhang.

Krankheit der Kartoffeln.

394 Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass verdorbene oder in Zersetzung übergegangene Kartoffeln eine schädliche Nahrung ausmachen, gefährliche Krankheiten und selbst den Tod nach Gebrauch grosser Mengen verursachen können.

Ueber schädliche Eigenschaften verdorbener Kartoffel giebt Roques an, dass Menschen und Thiere nach dem Genusse derselben von Unterleibsleiden, hydropischen Erscheinungen, selbst von Gangrän befallen würden, wie dies bei einer armen irischen Familie vorkam; auch Maly, Kerkhoff und Andere stimmen dieser Angabe bei.

Eine andere Frage ist die, ob auch die kranken Kartoffeln im Stande sind, wenigstens zum Theil, gleichfalls eine Art von Vergiftung zu veranlassen, was jedoch vom toxikologischen Standpunkte aus geleugnet werden muss.

---

*) Ich selbst sah es durch Salpetersäure nur gelb werden. Hl.

Schon seit dem Jahre 1845 zeigt sich diese eigenthümliche Erscheinung an den Kartoffeln in dem grössten Theile von Mitteleuropa, welche „Kartoffelkrankheit" bezeichnet und als eine Art trockner Fäulniss betrachtet wurde.

Schon von Anfang an glaubte man, dass durch die Bildung des Fusisporium Solani*) und anderer dabei constant an den Kartoffeln wahrzunehmender Pilze, die Kartoffeln höchst wahrscheinlich giftige Eigenschaften annehmen, während Andere der Ansicht waren, dass dies durch mikroskopisch wahrnehmbare Thierchen, welche die Krankheit veranlassen und zugleich in der Pflanze gefunden werden, geschehe.

Es kann jedoch weder den Kartoffeln selbst, noch jenen Thierchen und ebensowenig der Bildung eigenthümlicher chemischer Verbindungen eine schädliche Wirkung auf den Menschen zugesprochen werden, wie dies aus der gründlichen chemischen, botanischen und histologischen Untersuchung von Harting**) hervorgeht. Derselbe fand keine schädlichen Stoffe in kranken Kartoffeln, wenigstens ist das nachgewiesene ulmin- und huminsaure Ammoniak nicht als giftig bekannt; dagegen fand er die Menge des Stärkemehls und Eiweisses vermindert. Sehr auffallend ist die Angabe Winkler's, welcher bei der Destillation von kranken Kartoffeln mit Aetzkalk Nicotin (!?) erhalten haben will.

Dennoch sind einige Fälle bekannt geworden, wo namentlich Unterleibsleiden durch ausschliesslichen oder reichlichen Gebrauch solcher Kartoffeln erfolgten, welche jedoch eher dem geringen Nährwerthe derselben zugeschrieben werden dürften.

Banks, Heim, O'Brien, Pophaus, Westerhoff und Andere geben solche Erkrankungen in Folge des Gebrauchs kranker Kartoffeln an; als Hauptsymptome werden angeführt: Gastralgie, Indigestion, Obstipation, Kolikschmerzen, mit zuweilen nachfolgender Colitis, Brechen, Diarrhoe, Fieber. Die Verstopfung war dabei sehr hartnäckig, dass die harten Scybalae durch mechanische Hülfe aus dem Rectum entfernt werden mussten; in den so entfernten Faecalmassen konnte man noch die Spuren der Schimmelpilze erkennen. In einigen Fällen trat sehr hochgradiges Fieber ein, selbst mit typhösen Erscheinungen, übelriechenden Schweissen, Hautflecken, Dysurie, selbst Harnverhaltung. O'Brien beobachtete noch bemerkenswerthe Arthralgieen. Tödtliche Fälle sind nicht bekannt geworden.

Die Abwesenheit giftiger Eigenschaften wurde durch zahlreiche

*) Man vergleiche darüber die Untersuchungen Moleschott's und Baumhauer's. — **) Recherches sur la nature et les causes de la maladie des pommes de terre, 1845, welche sich auch in den Annales des sciences natur. Botanique, 3. Série, T. VI, findet.

Versuche an Thieren und Menschen deutlich erwiesen. Bouchardat fütterte ausschliesslich mit kranken Kartoffeln Kaninchen sonder Nachtheil; ebenso Payen, Pouchet und die Societé d'Agriculture de Seine et Oise.

Fremy als Mitglied einer mit der Prüfung solcher Kartoffeln beauftragten Commission afs mit noch 2 Personen 8 Tage nach einander kranke Kartoffeln ohne Nachtheil; noch ausgedehnter waren die Versuche Bonjean's und von gleichem Resultate.

Fünftes Kapitel.

Umbelliferae.

395 In dieser ausgedehnten, krautartigen Familie der Doldengewächse findet man sowohl in der Gruppe der Campylospermae wie auch in der der Orthospermae unter einer grossen Anzahl würziger Pflanzen verschiedene mehr oder minder giftige Arten.

Man hat im Allgemeinen beobachtet, dass die aromatischen Dolden mehr auf trocknen hoch gelegenen Plätzen südlicher Gegenden sich finden, während die verdächtigen mehr an niedrig gelegenen, morastigen Orten im Norden Europas vorkommen. Doch machen Aethusa und Conium eine Ausnahme von dieser Regel, indem beide giftig und dennoch auf trocknen Stellen wachsen. In den heissen Klimaten sind die giftigen Umbelliferen jedoch spärlich, indem warme, trockne Standorte ihrem Gedeihen hinderlich sind; so scheinen z. B. auf Java nach Blecker keine giftigen Dolden vorzukommen.

Eine genaue Trennung der giftigen von den anderen Dolden ist wegen der nahen Verwandtschaften in botanischer Hinsicht nicht möglich; es gehört z. B. Cicuta und Sium in dieselbe Gruppe der Ammineae und zu den Orthospermen, wohin auch Pimpinella und Petroselinum gehören; ebenso Oenanthe und Aethusa zu derselben Gruppe (Seselineae), wohin auch Foeniculum gehört; ferner stehen die Chaerophyllumarten in der Gruppe der Scandicineen mit Scandix s. Anthriscus cerefolium. Auch ist zu berücksichtigen, dass einige unschädliche Arten durch Bodenverhältnisse, Cultur etc. giftige Eigenschaften bekommen können. Vrolik und Andere geben an, dass die aromatischen Dolden an lichtarmen Stellen, unter dem Einflusse feuchter Luft, durch feuchte Standorte schädliche Eigenschaften annehmen. Besonders Apiumarten, die Petersilie und Sellerie (*Apium graveolens*) werden durch Verwildern

giftig; ebenso bemerkte Christison, dass der Standort auf die Eigenschaften der Oenanthe crocata (siehe unten §. 408) von grossem Einflusse ist. Linné giebt selbst für die Siumarten an: „Unica Sii speciis, quae in siccis crescit, dulcissima est et esculenta."

Als wichtigste Giftpflanzen sind folgende zu betrachten:

Conium maculatum Linn., der gefleckte, Cicuta virosa Linn., der Wasser-Schierling, Oenanthe crocata Linn. die giftige Rebendolde und Aethusa cynapium Linn., die Hundspetersilie.

Alle gehören zur Pentandria Digynia Linné's und kommen sämmtlich mit Ausnahme einer Species von Oenanthe bei uns vor. Sie gehören alle zu den gefährlichen Giftpflanzen, obgleich unter gewissen Verhältnissen, besonders je nach der Jahreszeit, ihre Kräfte verschieden sind. Auf letzterem Umstand gründet sich auch die Verschiedenheit in den Angaben der Autoren; die Wurzel scheint im Frühjahr und Winter am gefährlichsten zu wirken; Linné nennt die Wurzeln von Chaerophyllum „hieme periculosi hominibus". Ebenso scheinen einige Thiere wenig empfindlich gegen diese Giftpflanzen zu sein, wie Ziegen und Schafe nicht (?) gegen Conium, Schweine nicht gegen Cicuta etc.

Anmerkung. Weniger ist über die giftigen Eigenschaften folgender Dolden, welche jedoch höchst verdächtig sind und in jedem Falle unter die Umbelliferae virosae eingereiht werden müssen, bekannt: Chaerophyllum silvestre Linn., Chaerophyllum bulbosum Linn., Chaerophyllum oder Anthriscus-Arten, Sium latifolium Linn., Hydrocotyle vulgaris Linn., wie ferner noch mehrere Myrrhis-, Selinum-, Thapsia-Arten etc. Aus der verwandten Familie der Lorantheen werden die Beeren von Viscum album Linn. für giftig gehalten.

Ueber die giftigen Eigenschaften dieser Pflanzen machten Bauhin, Beyersten, Gmelin und Andere Mittheilungen; man hält besonders die Wurzeln für giftig, doch sind auch hier äussere Einflüsse von grossem Belang; so giebt Buchner an, dass die sonst essbare Pastinaca sativa Linn. überjährig giftig würde.

Conium maculatum Linn.

396 Man kennt nur eine Species von Conium als Giftpflanze, nämlich den gefleckten Schierling — Conium maculatum, welcher häufig bei uns vorkommt, besonders an nicht bebauten Plätzen. Alle Theile der Pflanze sind giftig, am meisten jedoch die Früchte, wie schon Geiger und später auch Schroff nachwies; das Kraut und

der frische Saft ist giftiger im Sommer als im Herbst, die Wurzel hat besonders im Frühjahr einen sehr narcotischen Geruch.

Ursachen.

397 Mord. Schon einige Male kamen Fälle vor, wo Vermuthung bestand, dass das Kraut absichtlich statt Körbelkraut gegeben wurde; ferner glaubten viele Autoren, dass eine Zubereitung dieser Pflanze den Hauptbestandtheil der Gifttränke der Alten abgab, besonders für Hinrichtungen bei den alten Griechen etc.

Dass das Conium die „Cicuta Atheniensium" ist, wurde besonders von Foderé, später von Christison und Bennet gegenüber Murray und Anderen, welche Cicuta virosa dafür hielten, behauptet. Ausser Socrates sollen auch Phocion, Theramenes und Andere mit diesem Gifttranke hingerichtet worden sein.

Selbstmord. Auf der Insel Kos benutzten alte und kranke Leute den gefleckten Schierling, um sich ums Leben zu bringen.

Aelianus berichtet, dass Greise und andere Personen, welche des Lebens überdrüssig waren, offene Gastmahle gaben, wobei unter Anderem der Schierling und Mohnköpfe die Hauptgerichte bildeten *).

Oekonomische Vergiftung. Aus Unwissenheit kann das Kraut mit dem des Körbels, der Petersilie, die Wurzel mit Rüben oder Pastinakwurzeln verwechselt und dann mit tödtlichem Erfolge zu Gemüsen und Suppen verwendet werden **).

Technische Vergiftung. In Frankreich sollen sich öfters die Früchte unter denen anderer aromatischer Umbelliferen finden; besonders ist das möglich bei Anis. Pereira giebt an, dass sogar in seiner Gegenwart ein sehr erfahrener Droguist die Früchte von Conium und Anis verwechselte.

Medizinische Vergiftung. Man findet einen Fall einer solchen Vergiftung angeführt, wo ein Auszug dieser Pflanze als Hausmittel verwendet wurde. Mit der medizinischen Anwendung des vor einigen Jahren so sehr gepriesenen Coniins muss man sehr vorsichtig sein.

Anmerkung. Lerchen und Wachteln, welche Conium oder Cicuta Früchte gefressen haben, sollen als Speise zubereitet, giftige Wirkung äussern können (Martinet, de Man).

---

*) Man vergleiche darüber Marx und besonders von Baumhauer's Dissertatio de morte voluntaria, Traj. ad. Rhen. 1843. — **) Man vergleiche darüber Buchner's Repertorium, Jahrg. 7, S. 62; auch Coindet, Haaf und Bennet geben Fälle an.

Vergiftungsdose.

Man weiss weder die Dosis toxica des Krautes, noch des Saftes noch der Früchte genau; selbst für das Extract ist dieselbe nicht mit Sicherheit anzugeben. Nur von dem Coniin steht fest, dass 1 bis 2 Gran (gegen 3 bis 6 Tropfen) in frischem Zustande auf Hunde, Katzen, Kaninchen absolut tödlich wirken. 398

Während Einige angeben, dass schon „ein Wenig“ des Saftes des Stengels tödtliche Wirkung äussere, wollen Andere von 3 bis 4 Unzen des ausgepressten Saftes im Tage keine Wirkung gesehen haben. Schneider giebt sehr unbestimmt an, dass 2 Drachmen eines starken Infusum bei einer Frau tödtlich gewirkt habe. Barruel fand in den Früchten 6% Coniin, was dieselben jedenfalls für sehr giftig halten lässt. Das Extractum conii, auch oft cicutae genannt (von der alten Bezeichnung des Schierlings „Cicuta terrestris“ im Gegensatz zu dem Wasserschierling) ist sehr verschieden an Wirkung; nach Rabot wechselt der Gehalt an Coniin von $^1/_2$ bis 6%, was sich leicht durch die Flüchtigkeit, wie auch durch die rasche Zersetzung des Coniin erklärt; oft ist es nahezu ohne Wirkung, wie auch Orfila fand, indem er bei einem Versuche gegen 1 Drachme pro dosi ohne nachtheilige Folgen nahm. Doch hält derselbe 15 bis 30 Gran eines frischen, gut bereiteten Extractes für die Dosis toxica desselben.

Hosea Fountain sah schon bedenkliche Erscheinungen nach Darreichung von 12 Gran des frischen, jedoch aus den Früchten bereiteten Extracts. Van Hasselt ist dagegen ein authentischer Fall bekannt, wo ein an Asthma Leidender in steigender Gabe bis gegen 1 Drachme täglich vertrug und zwar geraume Zeit; es war dies das gewöhnliche Extract aus dem Kraute, jedoch von guter Beschaffenheit. Einige geben eine noch bedeutendere Steigerung, sogar bis 100 Gran im Tage an.

Was das Coniin betrifft, so ist die Wirkung desselben gleichfalls sehr verschieden; Schroff giebt an, das jeder Tropfen, den man nach einander aus demselben Fläschchen nehme, schwächer werde und hält deshalb das Coniin für ein unzuverlässiges, jedoch gefährliches Mittel. Orfila fand 10 Gran, Christison schon 2 Gran tödtlich wirkend; was die medicinale Dose betrifft, so geben Wertheim und van Praag an, dass man das Coniin in refracter Dose zu $^1/_2$ bis $^3/_4$ bis 1 Gran ohne Gefahr in steigender Tagesgabe reichen könne; Schroff hält den ersten Tropfen aus einem mit frisch bereiteten, vollkommen wasserklaren Coniin gefüllten Fläschchen für so stark, dass

er mit 30 Tropfen Alkohol gemischt eine Lösung bilde, von welcher man pro dosi 1 bis 2 Tropfen = $^1/_{60}$ bis $^1/_{30}$ Gran reichen dürfe; Murawjeff will 5 Tropfen ohne narkotische Erscheinungen genommen haben (jedenfalls war dies ein schon braunes, zersetztes oder sehr wasserhaltiges Coniin). Pereira applicirte bei einem an Hydrophobie Leidenden 3 Gran per anum ohne tödtliche Wirkung. Dagegen sah Nega bei der klinischen Prüfung des Coniin's nach Gebrauch von nur $^1/_8$ Gran in 5 Gaben gereicht, leichte Intoxikationserscheinungen auftreten.

Wirkung und Bestandtheile.

399 Obgleich Conium maculatum von den meisten Autoren zu den scharf-narkotischen Giften gerechnet wird, so ist dennoch eine eigentlich irritirende Wirkung desselben sehr zweifelhaft, wenigstens von geringerem Belang, als bei anderen giftigen Umbelliferen. Eher scheint das Conium eines der „venena frigida" der Alten zu sein. Was seine narkotische Wirkung betrifft, so ergaben die physiologischen Versuche Schroff's *), dass das Coniin, als wirksames Agens dieser Giftpflanze besonders in einer feindseligen Beziehung zur Medulla oblongata zu stehen scheint und den Tod zunächst durch Behinderung der Athmungsfunction und dadurch begründete Lähmung des linken Herzens herbeiführt, wobei die Bewegung des rechten Herzens und die Cirkulation im Venensystem noch einige Zeit andauert **). Dasselbe zeigt grosse Aehnlichkeit in der Wirkung mit der des Nicotin, unterscheidet sich jedoch von der der anderen Alkaloïde der Solaneen (Atropin und Hyosciamin) durch die erzeugte ungemeine über alle willkührlichen Muskeln verbreitete Muskularschwäche und das Bewusstsein dieses Zustandes; es fehlt die bei jener vorhandene Lähmung der Sphincteren und der Trieb nach Bewegung (Atropin), ferner zeigt sich auf Coniin Schweiss an den Händen, im Gegensatz zu der nach Atropin sich einstellenden Trockenheit der Haut und der Mundschleimhaut. Mit dem Veratrin theilt das Coniin die Eigenschaft vom Rückenmarke aus Convulsionen zu erregen. Obgleich nun das Coniin in qualitativer Wirkung dem Nicotin sehr nahe steht, so differirt es doch sehr in quantitativer, indem es sich zu letzterem, wie 1 : 16 verhält.

---

*) Dessen Pharmakologie, S. 518. — **) Kölliker (Virchow's Archiv, Bd. X, S. 235), nimmt an, dass die bei Vergiftung mit Coniin auftretenden Lähmungserscheinungen von der Einwirkung desselben auf die peripherischen motorischen Nerven herrühre, wobei das Gehirn und Rückenmark selbst wenig ergriffen werde, was wieder mehr eine Aehnlichkeit mit der Wirkung des Urari bedingt.

Als wirksame Bestandtheile des Schierlings hat man das Coniin und das Conhydrin zu betrachten; ersteres ist ein Gemisch zweier Basen, des eigentlichen primitiven Coniins und des Methylconiins (Planta und Kekulé), welches an Aepfelsäure gebunden am reichlichsten in den Früchten des Schierlings sich findet. Dieses Coniin genannte Alkaloïd bringt nach Christison jene lähmende Wirkung auf die motorischen Nerven hervor, wodurch schliesslich ein asphyctischer Zustand entsteht mit nachfolgender Paralyse der Respirationsmuskeln, von denen das Diaphragma noch am längten fungirt. In Folge der auf solche Weise verminderten Thätigkeit der Lunge gelangt das Blut in einen mehr flüssigen, minder leicht gerinnbaren, desoxydirten Zustand. Andere, wie Coindet, Hühnefeld, Plattner, betrachten jedoch diesen mehr flüssigen Zustand des Blutes als die Folge einer primitiven Entmischung desselben durch das Coniin; sie gründen ihre Ansicht auf gemachte Versuche mit gelassenem Blute, welches mit einem Infusum des Schierlings oder mit Coniin gemischt in eine schmutzig gelbrothe Masse umgewandelt werden soll, welche unter dem Mikroskop betrachtet eine wie geschmolzen aussehende Flüssigkeit ohne Spur von Blutkörperchen darstelle; demnach würde durch das Coniin das Leben der Blutkörperchen vernichtet. Van Praag konnte letztere Beobachtung jedoch nicht bestätigen.

Wie dies bei dem Nicotin der Fall, wirkt das Coniin gleichfalls, auf irgend welchem Wege dem Körper zugeführt, stets auf die angegebene Weise.

Vergiftungssymptome.

Anfänglich macht sich Schwindel, Gesichtsverdunklung, Steifheit der Zunge, selbst mit Verlust der Sprache, Gefühl von Lahmheit in den Beinen, allgemeiner Stupor geltend. Mit Ausnahme leichter Schmerzen im Schlunde sind keine Zeichen einer Reizung der ersten Wege bemerklich, wenigstens sind Ekel, Magenschmerzen, symptomatisches Erbrechen selten. 400

Die Haut wird kalt, gefühllos, die Bewegungen sind erst schwierig, der Gang taumelnd, wie bei Betrunkenheit, später tritt Lähmung ein und zwar von unten nach oben vorschreitend. Gleichzeitig zeigen sich Störungen in der Respiration, welchen zufolge das Gesicht manchmal eine bläuliche Färbung annimmt; ebenso sinkt die Pulsfrequenz (oft auf 40 bis 30 Schläge in der Minute).

Bennet sah bei Gelegenheit einer tödtlichen Coniumvergiftung an einem Erwachsenen gänzlich mit den von Nicander über den Tod von Socrates aufgezeichneten, übereinstimmende Symptome:

„Tu quoque signa malae jam contemplere Cicutae.
„Haec primum tendat caput, et caligine densa
„Involvit mentes; oculi vertuntur in orbem.
„Genua labant. Quod si cupit ocyus ire, caducum
„Sustentant palmae corpus; faucesque premuntur
„Obsessae, et colli tenuis praecluditur isthmus.
„Extremi frigent artus; latet abditus imis
„In venis pulsus; nihil inspiratur ab ore. Fata instant!“

Zuweilen unter Convulsionen, mitunter, jedoch selten, unter soporösen Erscheinungen wird die Lähmung eine mehr und mehr allgemeine und vollständige, und es erfolgt der Tod durchschnittlich nach Verlauf von 1 bis 3 Stunden. (Van Praag will einigemal Mydriasis bemerkt haben.)

Die tödtliche Wirkung des Coniin's charakterisirt sich nur durch wenige auffallende Erscheinungen, welche sich verschiedener Versuche an Thieren zu Folge in die Ausdrücke: Schwindel, Convulsionen, Paralyse zusammenfassen lassen; dabei machen sich noch die oben bemerkten Störungen in der Respiration bemerkbar.

Mit dem Nicotin hat das Coniin die überraschend schnelle Wirkung gemein, dagegen unterscheidet letzteres sich symptomatisch durch das Nichtauftreten eines Ptyalismus, den Mangel jenes charakteristischen Schreies, wie auch durch geringere Intensität der Convulsionen. (Van Hasselt sah bei jungen Hunden kaum einen Unterschied zwischen der Wirkung beider Alkaloïde.) Uebrigens hängt hier viel von dem Wassergehalte, der Reinheit und dem Alter des Coniin's ab. Nach Application einer tödtlichen Dose in Venen wollen Einige bei kleineren Thieren (Kaninchen) fast sogleich, nach 30, selbst nach 3 Secunden den Tod haben erfolgen sehen, während Van Hasselt sich überzeugte, dass nach Einbringen von Coniin in den Schlund (auch in das Auge) bei Hühnern besonders, der Tod nach 1 bis $1^1/_2$ bis 2 Minuten eintritt. Ueberhaupt differiren die Angaben der Toxikologen über die Schnelligkeit der Wirkung nicht unbedeutend. Christison sah den Tod nach Einspritzung in die Venen nach 3 Secunden, durch den Schlund beigebracht nach 1 Minute erfolgen. Blake, Orfila, van Praag fanden einen langsameren Verlauf, Letzterer sah Hunde und Kaninchen nach 2 Stunden noch lebend. (Jedenfalls war da die Dose zu gering, oder das Coniin zersetzt, indem bei ziemlich häufigen Versuchen an Kaninchen sich mir als längster Termin nicht ganz 2 Minuten ergeben haben.)

Auch bei therapeutischer Anwendung sehr kleiner Dosen von Coniin will man Schwindel, Abnahme des Gefühls und des Bewegungs-

vermögens, Verlangsamung des Pulses und Ohnmachten beobachtet haben.

Kennzeichen und Reactionen.

Herba conii. Die Blätter sind kahl, nicht behaart (wie überhaupt die ganze Pflanze), langgestielt, mit weissen, kurzstacheligen Zähnchen versehen, die Blattstiele gleichfalls glatt, rund, ebenso der unten leichter, nach oben tiefer gerillte Stengel, welcher röthliche oder bräunliche Flecken zeigt; die Dolden sind fast flach, mit 10 bis 20 an der inneren Seite etwas zugeschärften Strahlen; die Hüllblätter 5, lancettlich zugespitzt, zurückgeschlagen; Hüllchen 3 bis 4 auf eirunder, zusammengewachsener Basis, umgeben nur die äussere Hälfte der Döldchen; die Blüthchen sind klein, weiss; der Geruch ähnelt dem des Mäuseharns und tritt beim frischen Kraute besonders beim Reiben, beim getrockneten Kraute, wie auch am frisch gepressten Safte, Extracte etc., beim Zusatz von Aetzlauge auf. (Ein getrocknetes Kraut, welches beim Uebergiessen mit letzterer nicht den specifischen Geruch entwickelt, kann keine medicinische Verwendung mehr finden.) Vor Verwechslung mit anderen Umbelliferen schützt am besten das Fehlen der Behaarung; Aethusa cynapium entwickelt gerieben Knoblauchgeruch. 401

Fructus. Diese gewöhnlich fälschlich Semina conii genannt, sind eirund, aussen convex gewölbt, $1^1/_2'''$ lang, mit 5 vorspringenden, wellenförmig gekerbten Riefen, von grünlich- oder gelblichbrauner Farbe, an und für sich geruchlos, von widerlich scharfem Geschmacke; zerquetscht und mit Kalilauge übergossen entwickeln sie den angegebenen Geruch des Coniin's.

Radix. Diese ist nicht officinell und schwierig von anderen spindel- oder rübenförmigen Wurzeln zu unterscheiden; ihre Farbe ist hellgelb; ihr Geschmack meist süsslich; auch hier ist die Reaction mit Kalilauge nützlich.

Coniin. Diese flüchtige, flüssige Base ist frisch farblos, bräunt sich jedoch an der Luft bald, reagirt wasserhaltig stark alkalisch und kocht schon bei 170°C. unter Verbreitung weisser Nebel; es ist specifisch leichter als Wasser, von höchst unangenehmen, betäubendem Schierlingsgeruch und der Dunst reizt selbst die Augen zu Thränen; der Geschmack ist beissend scharf; es ist leicht löslich in Alkohol und Aether, schwierig in Wasser und zwar leichter in kaltem, als in warmen Wasser, weshalb auch die wässerige Lösung beim Erwärmen undurchsichtig und trüb wird. Die Salze des Coniin's krystallisiren nicht leicht, sind leicht zerfliesslich und unterliegen der Luft ausgesetzt verschiedenen Farbenveränderungen; sie sollen erst roth, dann

blau und schliesslich grün werden. Von Gerbsäure, Sublimat etc. wird das Coniin und seine Salze niedergeschlagen; durch Phosphormolybdänsäure wird es als gelber voluminöser Niederschlag gefällt; Chlorwasser bewirkt in einer wässerigen Lösung des Coniin eine weisse Trübung (Unterschied von Nicotin, von welchem es sich noch durch den Geruch und die geringere Löslichkeit in Wasser unterscheidet); starke Schwefel- oder Salzsäure färben, besonders bei Erwärmen, dasselbe purpur-violett. Das von Wertheim noch entdeckte Conhydrin findet sich in den Blüthen des Schierlings und ist von dem Coniin nur durch 2 Atome Wasser verschieden.

Das Coniin theilt mehrere Reactionen, wie das Nicotin, mit dem Ammoniak. Nach Orfila dient noch zur Unterscheidung Plumbum aceticum, dessen Lösung Coniin nicht fällt *).

Behandlung.

402 Diese kommt im Allgemeinen mit der der Narcose überhaupt (vgl. allgem. Theil §. 195) wie auch mit der der Opiumvergiftung überein.

Als Gegengift kann die Gerbsäure gereicht werden, indem dieselbe das Coniin aus seinen Lösungen fällt. Zu den dynamischen oder empyrischen Gegengiften in der zweiten Periode gehört hier der Kaffee, Kampfer etc., besonders wirksam erwies sich jedoch Wein mit Citronensaft. (Schon Mercurialis sagt: „Sicut cicuta homini (scilicet) venenum est, sic cicutae vinum;“ sonderbar ist die Angabe Fountain's, welcher an sich selbst Besserung nach Rauchen von Taback bemerkt haben will.) Bei eingetretenem asphyctischen Zustande leite man auch hier künstliche Respiration ein, applicire kalte Begiessungen auf dem Rückgrat, was sich bei Versuchen an Thieren nützlich erwies.

Leichenbefund.

403 In der Leiche fällt besonders der ungemein dünnflüssige Zustand des Blutes auf, wie auch bedeutende Hämorrhagie in der Schädelhöhle. Das Blut fliesst oft schon vor der Section aus Nase und Mund; ebenso sind die Lungen stark hyperämisch, wahrscheinlich in Folge vorausgegangener Asphyxie. Die Wirkung des Coniin's zeigt sich in der Leiche vergifteter Thiere besonders auch durch Vorhandensein hyperämischer Zustände in verschiedenen Organen (van Praag sah solche in der Arachnoidea, der Leber und den Nie-

*) Dessen Memoire sur la nicotine et la conicin; Annal. d. hyg. publ. Jul. 1851. p. 147.

ren); die Schleimhaut der Zunge und des Mundes ist wenig, oder nicht gefärbt, doch löst sich das Epithel leichter als gewöhnlich ab. Van Praag sah auch hier keine Spur von ätzender Einwirkung, wohl aber Kölliker (l. c.).

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

404 Fälle der Art sind bis jetzt keine bekannt geworden; man hat auch hier zu trachten, das Coniin in der Leiche nachzuweisen; man kann dasselbe aus verschiedenen Organen, besonders aus den Lungen abscheiden, was auf analoge Weise, wie bei Nicotin-Vergiftung geschehen muss *).

II. Cicuta.

405 Wir handeln hier nur eine Art, die Cicuta virosa Linn. s. aquatica ab, obgleich auch Cicuta maculata Linn. in Nordamerika das Conium, für welches sie angewandt wird, an Wirkung übertreffen soll und nach Taylor in den Vereinigten Staaten mehrmals Vergiftungen veranlasst hat.

Der Wasserschierling ist eine der giftigsten Pflanzen dieser Familie; Linné giebt an, dass das Wasser in den Gräben, in welchen die Pflanze wächst, durch den austretenden Saft giftige Eigenschaften bekomme; Gadd theilt auch mit, dass Kühe, welche aus einem Bache, in welchem Cicuta wuchs, getrunken hatten, zu Grunde gingen.

Die Kraft des Wasserschierlings differirt jedoch einigermaassen nach den klimatischen Verhältnissen und den Jahreszeiten. Christison fand denselben auf einigen Plätzen in Schottland fast unwirksam; doch prüfte er die Wurzel im Sommer, während dieselbe im Frühjahre am kräftigsten ist.

Ursachen.

406 Die gewöhnlichste Veranlassung zu einer Vergiftung liegt in der zufälligen Verwechslung der Wurzel dieser Pflanze mit der Selleriwurzel, mit Petersilien- oder anderen ähnlichen Wurzeln durch Unkenntniss. (Durch Chapoteau wird auch angegeben und durch Bouchardat bestätigt, dass in Frankreich häufig die Früchte des Wasserschierlings denen des Wasserfenchels beigemengt gefunden werden, was dann auch die von Devay, Guillermond, Sauvage etc. beobachtete giftige Wirkung des letzteren erklärt und auch ebenso den dem Coniin ähnlichen Stoff, den Hutet in den Fructus phellandrii gefunden und als Phellandrin bezeichnet hat, den aber

*) Orfila l. c. und §. 386.

Herz und Berthold nicht finden konnten, wie auch in dem bei uns vorkommenden Wasserfenchel jene Beimengung noch nicht beobachtet wurde.) Solche Verwechslung, wie oben angegeben, führte schon einige Male tödtliche Folgen herbei, namentlich bei Anwohnern von Bächen etc., indem die Wurzel öfter bei Hochwasser an das Ufer gespühlt, gesammelt und genossen wird (Micquel). Auch Brandt und Ratzeburg nehmen an, dass mit dieser Pflanze schon mehr Vergiftungen vorkamen, als mit manchen anderen und schon aus früherer Zeit sind Beispiele angegeben von Wepfer, Boerhave, Schwencke, später von Mertzdorff, Gmelin, Badgley, Mayer, Velten. Doch glaubt Maly, dass man da andere Umbelliferenwurzeln für die der Cicuta gehalten habe, indem diese letzteren hohl und wenig lockend seien; dennoch ist diese Verwendung in vielen Fällen von der Wurzel des Wasserschierlings constatirt, namentlich durch Kinder, indem sie süsslich schmeckt.

Die Dosis toxica scheint nicht sehr gross zu sein, wenig mehr als $^1/_2$ Unze; denn in einem Falle hatten vier Kinder zusammen eine Cicutawurzel gegessen, während eine ziemlich grosse nur 2 Unzen schwer sein wird.

Kennzeichen und Bestandtheile.

407 Herba. Die Blätter, besonders die Wurzelblätter sind beträchtlich gross, die Lappen gesägt; der Stengel hohl, glatt, gestreift, nicht fleckig, doch mitunter hellpurpurroth gleichförmig gefärbt, besonders in der Nähe der Internodien. Die Dolden sind gross, convex, vielstrahlig, die seitlichen höher stehend, kleiner; Hülle fehlend oder aus einem bis zwei schmalen Blättern bestehend, Hüllchen 10 bis 12, fadenförmig, später zurückgeschlagen. Der Geruch ist schwach selleriartig, der Geschmack dem der Petersilie ähnlich, etwas scharf.

Fructus. Die Frucht ist rundlich, mit 5 platten Riefen versehen und von dem stehenbleibenden Kelchrande gekrönt, wie auch von den auseinanderstehenden Griffeln; die Farbe ist bräunlich gelb mit dunkleren Striemen.

Radix. Die Wurzel, der giftigste Theil der Pflanze, ist eirund oder walzenförmig, aussen bräunlichgrün, mit punktirten Ringen, den Resten der Wurzelfasern, versehen, innen weisslich, hohl und sehr charakterisch durch quer gestellte markige Scheidewände in Fächer abgetheilt. Sie enthält einen stinkenden gelblichen, an der Luft dunkler gelb werdenden Milchsaft. Der Geruch ist stark narkotisch, der Geschmack süsslich, mehr oder minder scharf, dabei etwas aromatisch, selleriähnlich.

Ueber die Bestandtheile der Pflanze ist man nicht im Klaren; es wurde ätherisches Oel und von Polex und Wittstein ein harziger Stoff, Cicutin genannt, gefunden, doch ist über die Wirkung des letzteren nichts bekannt. Simon giebt gleichfalls an, dass er einen harzartigen Stoff gefunden habe, von welchem 1/2 Drachme ein Kaninchen in kurzer Zeit unter tetanischen (?) Krämpfen (wahrscheinlich Convulsionen) getödtet habe. Das ätherische Oel fand Simon nicht giftig; dasselbe wurde auch von Trapp*) chemisch untersucht und sowohl in Geruch als Geschmack dem Oele des römischen Kümmels ähnlich gefunden, wie es auch chemisch geprüft sich als ein Gemisch von Cymen und Cuminol erwies. Ob Coniin in der Pflanze enthalten ist, kann nicht mit Gewissheit angegeben werden; doch dürfte letzteres zu vermuthen sein.

Ueber die Wirkung, Symptome, Behandlung etc. vergleiche man §. 414.

III. Oenanthe crocata Linn.

408 Die giftige Rebendolde gehört gleichfalls zu den Sumpf- oder Wasserpflanzen, sie findet sich an nassen Stellen Englands, in Frankreich und Südeuropa und gehört zu den giftigsten Pflanzen, obgleich ihre Eigenschaften je nach dem Standorte ziemlich differiren können. Godfroy erklärt ein aus dieser Pflanze bereitetes Extract für giftiger, als das des Conium; von der Wurzel reicht schon eine geringe Menge hin, Vergiftungserscheinungen hervorzurufen; schon ein Stückchen von der Grösse einer welschen Nuss bewirkt gefährliche, ein Stückchen von der Länge eines Fingers tödtliche Wirkung **).

Oenanthe phellandrium Lam. Wie schon oben bei Fructus Conii bemerkt wurde, halten Einige die Früchte, den bekannten Wasserfenchel, mit Unrecht Semen foeniculi aquatici s. phellandrii genannt, für giftig. Ebenso sind die Angaben über die Wirkung der Wurzel sehr verschieden; Christison fand dieselben, von Pflanzen in der Umgebung von Edinburg herrührend, unwirksam; in England und Irland dagegen soll sie nach Pereira zu allen Jahreszeiten giftig sein.

Oenanthe fistulosa Linn. Es sind einige Fälle beschrieben,

---

*) Bull. de St. Petersbourg T. XVI, p. 298. — **) Dr. Nicol berichtet im Assoc. med. Journ. March 1854, p. 224 und 238, eine tödtliche Vergiftung durch ein Decoct von Wurzeln dieser Pflanze, welches gegen Hautleiden gereicht wurde; die Symptome bestanden in Adynamie, Durchfall, Erbrechen, und eine Stunde nach dem Gebrauche des Decoctes erfolgte der Tod unter Convulsionen.

wo die Wurzel dieser Pflanze sogar tödtliche Wirkung geäussert haben soll. Dieselbe war früher als Radix filipendulae aquaticae offizinell und zwar als Diureticum. (Linné sagt in seinem Pan Suecus über diese Pflanze: „Folia contrita naribus admota cephalalgiam efficiunt.")

Oenanthe apiifolia Brot., welcher gleichfalls giftige Eigenschaften zugeschrieben wird, soll eine Varietät der Oenanthe crocata sein; aus den Wurzeln von Oenanthe inebrians Thunb. bereiten die Hottentoten durch Gährung mit Honig und Wasser ein berauschendes Getränk.

Ursachen.

409 Mit Ausnahme eines einzigen Falles, welchen Toulmouche aus Frankreich mittheilte*), wo ein Giftmord durch Beibringen von Oenanthe crocata in einer Suppe versucht wurde, fanden Vergiftungen mit Oenanthe nur durch zufällige Verwechslung der Wurzel, bei Unkenntniss, durch Kinder, durch fouragirende Soldaten, namentlich in Frankreich und Belgien statt. Zahlreiche Beispiele von Verwechslung mit anderen essbaren Wurzeln von unschädlichen Oenanthe-**), Apium-, Siumarten, wie auch mit denen von Daucus und Pastinaca sind bekannt geworden und zwar meist mit tödlichem Ausgange, indem namentlich der süssliche Geschmack nicht vor der Verwendung warnt.

410 Radix. Die langfaserigen Wurzeln sind cylindrisch, nicht hohl, weisslich, meist fingerförmig getheilt (deshalb in England „five finger-root" genannt), und enthalten einen weisslichen, an der Luft rasch saffrangelb werdenden Michsaft.

In dem Milchsafte von Oenanthe fistulosa Linn., der wahrscheinlich dem von Oenanthe crocata analog ist, findet sich nach Greding***) neben ätherischem Oele ein schwarzbrauner, harzartiger Stoff, welchen derselbe Oenanthin nennt und angiebt, dass $^1/_2$ Gran bei Erwachsenen narkotische Wirkungen, welche jedoch nicht näher bezeichnet sind, hervorbringe.

---

*) Brunet, Annal. d'Hyg. publ. Janv. 1851. p. 231. — **) Oenanthe pimpinelloides Linn. und peucedanifolia Linn. sollen geniessbare Wurzeln besitzen, und dieselben in Belgien und Frankreich unter dem Namen „abernotes", „jouanettes", „mechons" bekannt sein. — ***) Erdmann, Journ. f. prakt. Chem. Bd. XLIV, S. 175.

IV. Aethusa cynapium Linn.

Die Gartengleisse, Hundspetersilie findet sich allgemein 411 auf wüsten unangebauten Plätzen durch ganz Europa und ist als sehr giftig bekannt. (In Frankreich wird sie als „petite cigue" im Gegensatze zu „grande cigue" dem Conium maculatum bezeichnet.)

Ursachen.

Das Kraut und die Wurzel haben einige Male Veranlassung zu 412 ökonomischen Verwechslungen mit der Wurzel des Selleri (*Apium graveolens*) doch vor allem mit der Petersilie (*Petroselinum sativum*) gegeben, mitunter sogar mit tödtlicher Wirkung. Letztere Verwechslung ist leicht erklärlich, da diese Pflanze nicht selten in Gemüsegärten, oft in der nächsten Nähe von Petersilie wächst und dazu die Wurzelblätter beider Pflanzen besonders im Frühjahre grosse Aehnlichkeit mit einander besitzen.

(1855 hat das Medicinalcollegium in Amsterdam bekannt gemacht, dass der Anis häufig mit den kleineren und bräunlichen Früchten von Aethusa cynapium verfälscht vorkomme.)

Vergiftungsfälle mit Aethusa cynapium sind mitgetheilt durch Bertrand, Brugmans, Chevallier, Christison, Gmelin, Lalé, Rivière, Roques, Thomas, Tournon, Vicat, Witteke etc. In Belluno in Italien sollen zu gleicher Zeit 50 junge Leute in einer Kostschule einer solchen erlegen sein (?!).

Kennzeichen.

Zur Unterscheidung der Hundspetersilie von der ächten 413 achte man auf folgende Merkmale, welche der letzteren fehlen:

Die dunkelgrüne Oberfläche der Blätter und die hellgrüne untere, dabei glänzende Fläche; das Fehlen der Involucra, besonders die eigenthümliche Form der Involucella, welche aus 3 nadelförmigen, nach rechts herabhängenden häutigen Blättchen bestehen; die weisse Farbe der Blüthen; der Reif auf den Stengeln; die kleinere und dünnere (einjährige) Wurzel; der unangenehme, ekelhaft narkotische Geruch und Geschmack der ganzen Pflanze; alle diese Eigenschaften schützen vor Verwechslung mit der Petersilie.

Ficinus*) will aus dieser Pflanze einen in rhombischen Säulen krystallisirenden, alkalisch reagirenden, in Wasser und Alkohol, je-

---

*) Magazin f. Pharm. Bd. XX, S. 357.

doch nicht in Aether löslichen Körper, Cynapin genannt, gefunden haben; derselbe ist jedoch nicht näher bekannt.

Ueber Wirkung etc. siehe §. 414 und folg.

Wirkung
(von Cicuta, Oenanthe und Aethusa).

414 Mit Ausnahme des rein narkotisch wirkenden Conium können die übrigen giftigen Umbelliferen den scharf narkotischen Giften zugerechnet werden. Obgleich die scharfe Wirkung derselben meist stark in den Vordergrund tritt, so äussert sich dennoch nicht minder die narkotische Wirkung durch rasch eintretenden tödtlichen Ausgang.

Vergiftungssymptome.

415 Die ersten Erscheinungen treten oft ziemlich spät, zuweilen sogar erst nach einer Stunde ein.

Schlingbeschwerden, Steifheit der Zunge, brennender Schmerz im Schlunde, zuweilen mit Speichelfluss (Cicuta), Magenkrämpfe, Auftreibung der Magengegend, Brechneigung, mitunter wirkliches Erbrechen grüner Stoffe, mit nachfolgenden wiederholten Stuhlentleerungen gehen den narkotischen Symptomen meist voraus. Diese äussern sich durch Kälte der Haut, bleiche, selbst bläuliche, später mit rothen Flecken versehene Gesichts- und Hautfarbe, Zittern der Glieder, Schwindel, Kopfschmerzen, Angst, unwillkührliche Harnentleerung.

Meist geht dann das Bewusstsein verloren, unter heftigen Convulsionen und Augenverdrehen, besonders bei Kindern; manchmal stellt sich Trismus ein, wobei ein grünlicher (bei Oenanthe ein gelblicher), blutiger Schaum auf den Lippen erscheint. Seltener werden Delirien beobachtet.

Schliesslich folgt unter steigenden dyspnoischen Erscheinungen ein apoplektisch comatöser Zustand, wobei mehrmals Hämorrhagieen beobachtet wurden, besonders aus der Nase, den Ohren, selbst aus dem After; dabei häufig hochgradige Tympanitis.

Den Tod sah man nach 2 bis 8 Stunden erfolgen, öfters auch nach oder innerhalb 1 Stunde.

In einigen Fällen, wo Herstellung gelang, wurden consecutive Gehirnleiden wahrgenommen, wobei noch unter anderem bemerkenswerth, dass noch 6 bis 7 Tage nach der Vergiftung Reste der genossenen Wurzeln mit dem Stuhle abgingen; bei einem solchen Falle gingen dem Patienten die Haare aus und es lösten sich die Nägel ab.

Behandlung.

416 Mechanische. Die Magenpumpe, obgleich mehrmals versucht, scheint hier weniger indicirt, zum Theil, weil dieselbe nur wenig bei ungelösten Pflanzenstoffen leisten kann, andern Theils wegen der zugleich auftretenden irritirenden Nebenwirkung. In der zweiten Periode jedoch, bei der Unmöglichkeit des Schlingens, kann dieselbe zum Beibringen von Gegenmitteln benutzt werden. (Besonders bei Cicuta hat schon Boerhave auf diese Anwendung aufmerksam gemacht, indem dieser zuerst den Gedanken aussprach, auf mechanische Weise sich einen Zugang zu verschaffen.)

Emesis kann in der Regel durch die milderen Brechmittel hervorgebracht werden, doch müssen solche meist wiederholt gereicht werden, weil diese Pflanzentheile lange in den ersten Wegen verhalten werden können. (Auch sah man zuweilen das Erbrechen erst nach einer kleinen Blutentziehung eintreten.) Ebendeshalb müssen auch Laxantia, besonders Oleum ricini, Manna etc. längere Zeit fortgereicht werden, besonders um den Uebergang in die consecutive Form zu verhindern.

Chemische. Obgleich die wirksamen Bestandtheile dieser Pflanzen und in Folge dessen auch das Verhalten derselben zur Gerbsäure nicht bekannt ist, kann letztere dennoch der Analogie wegen versucht werden.

Organische. Man hat sich hier nach den allgemeinen Regeln zu richten, wobei noch zu bemerken, dass man mit Blutentziehungen, wegen der oft erfolgenden Dissolution des Blutes, vorsichtig sein muss; ferner hat man im Beginn der Narkose guten Erfolg von der Anwendung der Pflanzensäuren gesehen. Ebenso wähle man in späterer Periode die milderen der excitirenden oder antinarkotischen Mittel, wegen der meist vorhandenen Reizung des Magens.

Leichenbefund.

417 Aeusserliche Wahrnehmungen. Die Leichen sind mit Hautflecken versehen und gehen meist rasch in Fäulniss über; öfter sah man die schon während des Lebens entstandene Tympanitis auf das Höchste gesteigert. Die Halsgefässe zeigen sich strotzend, das Gesicht blau gefärbt und es ergiesst sich aus Mund und Nase ein blutiger Schaum.

Gehirn- und Brusthöhle. Die Gehirnsinus, zuweilen auch die Gefässe des Gehirns selbst fand man hin und wieder strotzend

gefüllt mit dünnflüssigem, dunkler gefärbtem Blute und röthliches Serum in den Ventrikeln; die Lungen sehr stark hyperämisch.

Bauchhöhle. Die Schleimhaut des Magens zeigt sich häufig in einem Zustande, welcher oberflächlich viel Aehnliches mit dem von entzündeten oder mortificirten Geweben hat; die Contenta haben zuweilen eine grüne oder gelbliche Farbe; trotz vorausgegangenem wiederholten Erbrechen fand man mehrmals Ueberbleibsel der genossenen Wurzeln in den Gedärmen.

In verschiedenen Fällen bot jedoch die Leichenuntersuchung wenig oder nichts Abweichendes dar.

Sechstes Kapitel.

Ranunculaceae.

418 Diese ausgedehnte Pflanzenfamilie besteht fast ganz aus giftigen oder wenigstens verdächtigen Pflanzen; die wichtigsten Arten sind die folgenden:

Aconitum, Helleborus, Delphinium, Anemone und Ranunculus; sie gehören alle zur Polyandria Linn.; viele zur Polygynia, andere zur Trigynia. Von minderer Bedeutung, aber dennoch zu den Plantae acres gehörig, sind: Caltha palustris Linn., häufig bei uns vorkommend, soll öfter von Landleuten zum Färben der Butter (daher Butterblume) verwendet werden und die Butter dadurch schädliche Eigenschaften bekommen. Noch schärfer jedoch, und als starkes Gift betrachtet wird die Caltha Cadua Ham. in Nepaul; verschiedene Clematisarten (Clematis erecta Allion., vitalba Linn., mauritiana Linn., letztere in Madagascar als blasenziehendes Mittel in Anwendung); Actaea spicata Linn., deren Wurzel mit der schwarzen Nieswurzel oft verwechselt wird; Paeonia officinalis Linn. — Landerer theilt einen Fall einer Vergiftung, mit einem Auszuge der Blüthen der Gichtrose in Griechenland vorgekommen, mit; Adonis vernalis Linn.; Trollius europaeus Linn.; einige halten noch Aquilegia vulgaris Linn. und die Thalyctrumarten, wie auch Nigella für verdächtig. Reinsch fand in den Samen von Nigella sativa Linn. einen terpentinartigen, in Wasser und Weingeist löslichen Bitterstoff, Nigellin, welcher jedoch nicht näher geprüft wurde.

I. Aconitum.

Als Repräsentant dieser Species kann Aconitum Napellus Linn., 419
der wahre Eisenhut betrachtet werden, welcher in der Schweiz, Obersteiermark, Böhmen, Schlesien etc. in bergigen Gegenden vorkommt; derselbe hat divergirende Kapseln; ausserdem wird medicinisch noch Aconitum neomontanum Willd. (Aconitum Cammarum Stoerk.; Aconitum Stoerkianum Reichenb., Aconitum intermedium De C.) mit gegen einander gelehnten Kapseln, welche sich häufig auf den Berner Alpen, Salzburg, Steiermark, Mähren, Böhmen, Schlesien etc. findet und Aconitum variegatum Linn. (Aconitum Cammarum Jacq.; Aconitum altigaleatum Hayne) mit parallel stehenden Früchten, angewendet. Ausserdem giebt es noch eine Menge von Varietäten, wie Aconitum acuminatum Reichb., formosum Reichb., Funkianum Reichb., Hoppeanum Reichb., Koelleanum Reichb. etc., dann das gelb blühende Aconitum lycoctonum Aut., das weissgelb blühende Aconitum Anthora Linn., früher fälschlich für ein Gegenmittel gegen Ranunculus thora betrachtet; als exotische Arten sind die amerikanischen: Aconitum delphinifolium De C. und Aconitum uncinatum Linn., die asiatischen: Aconitum gibbosum Ser., Aconitum villosum Reichb., besonders aber Aconitum ferox Wall. in Nepaul zu bemerken, von denen die letztere eine äusserst giftige Wurzel besitzt, aus welcher ein in Bengalen „Bish, Bikh, Visha" genanntes Gift bereitet wird. Obschon die ganze Pflanze, die Bätter, Samen etc. giftig sind, ist die Wurzel besonders kräftig, namentlich kurz nach der Blüthezeit; dennoch findet man sehr abweichende Angaben über die Wirksamkeit der Aconitum-Arten; so sollen einige in Russland, Polen und Lappland als Nahrung dienen, was jedenfalls durch Verschiedenheit des Bodens bedingt sein müsste.

Ursachen.

Mord. In früheren Zeiten sollen die Aconitum-Arten bei den 420
alten Römern zu Vergiftungen in Gebrauch gewesen sein; ebenso wird von, auf Befehl von Kaisern und Päpsten, an Verbrechern angestellten Versuchen im Mittelalter berichtet. Aus der neueren Zeit ist nur ein Fall eines Mordes aus Irland bekannt*), wo das Kraut heimlich unter Gemüse gekocht wurde.

Oekonomische Vergiftung. Verwechslungen kommen nicht selten vor, besonders in Gegenden, wo das Aconitum zum Tödten

*) Mary Ann. Conkey, 1841.

von Mäusen, Fliegen, Läusen etc. vom Volke angewendet wird. So findet man Verwechslungen angeführt mit dem Selleri, mit Esdragon, Petersilie, selbst Sauerampfer etc. Die Blüthen, welche schon durch anhaltendes Riechen an dieselben nach Veridet gefährlich werden können, geben Veranlassung, dass Honig giftige Eigenschaften annimmt, wenn die Bienen solchen von denselben sammeln; ebenso sollen dieselben schon tödtliche Wirkung auf spielende Kinder geäussert haben, welche dieselben in den Mund nahmen oder kauten. Auch die Wurzeln wurden schon mehrmals in England mit der des Meerrettigs verwechselt: so wurden 1856 in Schottland drei Personen tödtlich vergiftet; Bauhin, Bacon, Willis, Ramsay, Orfila, Rocques, Pereira, Schabel haben ähnliche Fälle aufgezeichnet.

Technische Vergiftung. Der Saft dieser Pflanzen soll bei Gärtnern, beim Abschneiden auf offene Hautstellen gebracht, öfters schon beunruhigende Erscheinungen verursacht haben; doch ist es auffallend, dass solche schon von Alberti und Rödder gemachte Beobachtungen nicht häufiger sind. In älteren Zeiten in Europa und nach der Behauptung Einiger noch gegenwärtig im östlichen Asien wird der Saft als Pfeilgift verwendet. (Dies mag früher besonders für die Wolfsjagd der Fall gewesen sein, worauf noch die Bezeichnung „lycoctonum“ für eine Species deutet.)

Medicinale Vergiftung. Man kennt Beispiele von Vergiftungen durch Darreichung des ausgepressten Saftes, statt des von Cochlearia officinalis; dies kam vor in einem Spitale in Brescia bei 12 Skorbutkranken, von welchen 3 starben (Ballordini); ähnliche Mittheilungen sind von Pallas, Devay, Perrin, Bird, Sayle gemacht worden; ferner durch den Gebrauch einer Tinctur statt einer solchen der Wurzel von Ligusticum Levisticum; durch den Gebrauch hoher Dosen eines Infusum der Blätter, selbst von Aconitin als Hausmittel. Besondere Vorsicht erheischt die Anwendung des Extractes, welches sehr verschieden an Wirkung, leicht im Stande ist, Intoxikationserscheinungen hervorzubringen, wie dies 1842 im Hospital St. André zu Bordeaux mit tödtlichem Ausgang der Fall war. Auch ist hier noch zu bemerken, dass das Extract oft kleine weisse oder gelbliche Bläschen, von einem rothen Hofe umgeben, hervorruft und dass die Verschiedenheit dieses Präparates theils durch die Pflanze selbst, theils durch die Bereitungsweise des Extractes bedingt wird. (Meist wird ausschliesslich das nach Art der übrigen narkotischen Extracte bereitete spirituöse verwendet.)

Vergiftungsdosen.

Herba s. folia. Man findet angegeben, dass 3 bis 4 Unzen des frisch gepressten Saftes tödtlich werden können. 421

Radix. Von dieser werden 2 bis 3 Drachmen als Dosis toxica betrachtet; die Wurzel von Aconitum ferox Wall., welche nach Headland 3 bis 5% Aconitin enthält, soll dreimal stärker, als die der officinellen Arten wirken, folglich wäre da schon eine Drachme hinreichend, den Tod herbeizuführen.

Extractum. Oesterlen giebt als medicinale Dose 2 Gran mehrmals im Tage an, was jedenfalls für ein aus dem Kraute bereitetes zu viel und auf 1 Gran als Maximaldose zu beschränken sein dürfte, obgleich auch Schroff 1 bis 4 Gran pro dosi angiebt, jedoch bemerkt, dass man dasselbe in Apotheken oft nahezu wirkungslos finde. Das Extract der Wurzel soll viermal stärker sein und zu 1/6 Gran pro dosi mehrmals im Tage gereicht werden können.

Demnach dürfte als Dosis toxica von dem officinellen Extracte aus dem Kraute 5 bis 10 Gran und von dem aus der Wurzel $1^1/_2$ bis 3 Gran zu betrachten sein.

Tinctura. Vier Drachmen einer aus der Wurzel bereiteten Tinctur wirkten tödtlich.

Aconitinum. Von diesem findet man bei deutschen Autoren gewöhnlich angegeben, dass ein Gran und selbst weniger schon lebensgefährliche Wirkung äussern könne; englische Autoren geben meist viel geringere Mengen, als tödtlich wirkend, an und es erklärt sich dies dadurch, dass zwischen dem deutschen und dem englischen Aconitin, welches letztere aus der Wurzel von Aconitum ferox bereitet wird, ein wesentlicher Unterschied besteht, welcher überhaupt auch für die therapeutische Anwendung des Aconitins volle Berücksichtigung verdient. Es scheint nämlich noch ein scharfes Princip dem englischen Aconitin anzuhängen und die Wirkung zu verstärken; deshalb fand auch Turnbull schon $^1/_{16}$ Gran für den Menschen gefährlich; Christison, Garrod, Headland wollen bei Einimpfen an Kaninchen schon $^1/_{10}$ Gran tödtlich gefunden haben, für Vögel schon $^1/_{20}$, selbst $^1/_{50}$ bis $^1/_{100}$ Gran. Schroff fand die Dosis toxica grösser, indem er für ein Kaninchen ebensoviel deutsches Aconitin brauchte als Wurzelextract, nämlich 0,8 Grammes. Van Praag bedurfte bei Kaninchen $^1/_2$ bis 2 Gran, doch war auch dies wahrscheinlich deutsches Aconitin; dasselbe gilt für einen Versuch Heinrich's, wo fünf Centigr. wohl heftig, doch nicht lethal

wirkten. Bird sah nach Darreichung von $2^1/_2$ Gran Aconitin bei einem Menschen Genesung erfolgen.

Wirkung.

422 Schon von den Alten äusserst gefürchtet, gehört das Aconitum und besonders das Aconitin, das Alkaloïd desselben, welches in der Pflanze an die nicht flüchtige, krystallisirbare Aconitsäure (Equisetsäure) gebunden ist, zu den heroischen Giften*). (Nach der Mythologie aus dem Schaume des Cerberus, während derselbe von Hercules nach dem Orcus geschleppt wurde, entsprossen, war das Aconitum von Plinius, Dioscorides und anderen alten Schriftstellern so gefürchtet, dass es als „vegetabilisches Arsenik" bezeichnet und schon die blosse Berührung damit, besonders die der Genitalien, als gefährlich betrachtet wurde. Auch rührt daher der von Ovid und anderen Dichtern der Alten beobachtete Gebrauch des Wortes „Aconita" als Collectivname für die stärksten Gifte des Pflanzenreichs.)

Der Wirkung nach gehört Aconitum, wie auch seine Präparate (mit Ausnahme des Aconitins) zu den scharf narkotischen Giften; das reine Aconitin zeigt dagegen eine vorwaltend narkotische Wirkung, während wieder das englische Aconitin, das sogenannte „Morson's pure aconitine" mehr die scharfen Eigenschaften des Aconitums besitzt. Im Allgemeinen haben Versuche ergeben, dass die Wirkung des giftigen Princips dieser Pflanze sich besonders auf den Nervus trigeminus, die Herz- und Respirationsnerven, die Ganglien und erst in zweiter Reihe auf Gehirn und Rückenmark erstreckt. Christison und Schroff nennen Aconitum ein specifisches Narcoticum für das Herz, nach van Praag ist es jedoch mehr ein solches für die Lungen.

Vergiftungserscheinungen.

423 Diese treten gewöhnlich schon nach wenigen Minuten ein, obgleich in anderen Fällen die Symptome einer Vergiftung zuweilen erst nach $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden sich zeigen. Wenn auch nicht regelmässig dieselben, sind doch die constantesten Erscheinungen folgende: Eigenthümliches, prickelndes Gefühl auf der Zunge und überhaupt im Mund und Schlund, Congestion nach dem Kopfe, Spannen, später eigenthümlich kriebelnder Schmerz in der Schläfengegend, Kopfschmerz, Ohrensausen, Speichelfluss, Ekel, Schmerz in der Magengegend, zuweilen mit nachfolgendem (sympathischen) Er-

*) Ueber die Wirkung des von Hübschmann in letzterer Zeit in dem Kraute noch gefundenen Napellins weiss man noch nichts bestimmtes, doch dürfte dieselbe der des Aconitin ähnlich sein.

brechen; Verminderung der Wärme der Haut und der Empfindung, beginnend mit Ameisenlaufen in den Fingerspitzen, den Zehen etc. und mit Anästhesie endigend; zuweilen tritt Taubheit und Mydriasis ein, letztere jedoch nicht immer; wenigstens will Flemming wie auch Pereira, nach äusserlicher Application aconitinhaltiger Lösungen auf die Augen von Thieren constant Myosis gesehen haben. (Schroff fand zuerst eine ungewöhnliche Beweglichkeit der Pupille, welche bald grösser bald kleiner wurde und zuletzt sich so vergrösserte, dass die Iris nur mehr als schmaler Saum zu erkennen war.) Später tritt dann Verlust des Sehvermögens und der Sprache ein, Schwindel, Zittern, Abgeschlagenheit in den Gliedern; die Respiration wird beschwerlich und es kann sich selbst Asphyxie einstellen; der Puls anfänglich frequenter, sinkt bald unter das Normale (oft auf 40 bis 50 Schläge in der Minute), wird klein, schwach, unregelmässig, mitunter ein Pulsus dicrotus. Die Gesichtsfarbe wird bleich, es entsteht klebriger, kalter Schweiss, grosses Angstgefühl, das Bewusstsein bleibt meist vollkommen ohne die geringste Neigung zu Schlaf, oder es treten leichte Delirien ein, wie nach starkem Blutverluste; schliesslich erfolgt der Tod nach einigen raschen schnappenden Athemzügen, unter Collapsus, zuweilen unter Convulsionen, durch Syncope oder Asphyxie, gewöhnlich nach 1 bis 2, selbst 8 Stunden nach stattgehabter Vergiftung; doch soll längere Dauer des Verlaufs, wie eben bis zu 8 Stunden, für die Prognose günstig sein. Schroff beobachtete constant eine vermehrte Diurese, während van Praag*) durchaus keine Zunahme derselben beobachtete und Schabel bei Kindern sogar Retentio urinae mit nachfolgendem Oedema gesehen haben will.

Die Frage, ob Aconitum zu den reinen Narcoticis, oder zu den scharf narkotischen Giften gehöre, ist noch nicht völlig entschieden. Frühere Beobachter fassten mehr die irritirende Nebenwirkung ins Auge, wie besonders Boerhave, welcher selbst von einer „Gangraena faucium" spricht, und dem zufolge den Sturmhut mit Cicuta, selbst mit Colchicum vergleicht. Nach den neueren Untersuchungen kommt jedoch Aconitum mehr mit dem Fingerhut überein, mit welchem es auch Schroff zusammenstellt. Uebrigens ist auch nicht zu leugnen, dass bei kleineren, lange fortgereichten Medicinaldosen sich die irritirende Wirkung durch Vomitus, Diarrhöe etc. deutlicher zeigt, wie auch namentlich auf den Gebrauch des Extractes sich häufig auf der Schleimhaut des Mundes und der Zunge weisse oder gelbliche Bläschen bilden, die mit intensiv rothem Hofe umgeben sind. Bei ödtlichen Dosen ist in der Regel der Verlauf der Vergiftung ein so rascher, dass sich keine vollkommene Entzündung ausbilden kann. Möglicherweise kann auch der Standort der Pflanze

*) Virchow's Archiv Bd. VII, S. 438.

oder die Art der Zubereitung der Präparate des Sturmhutes hier von Einfluss sein. Man vergleiche noch den Leichenbefund.

Anmerkung. Aconitin tödtet Thiere meist sehr rasch, selbst schon in 1 bis 3 Minuten.

Kennzeichen.

424 Herba Aconiti *Napelli*. Die Blätter sind auf der Oberseite hochgrün, auf der unteren blässer, die längeren unteren nicht tief in fünf, die oberen kürzeren in drei Segmente gespalten, welche gewöhnlich wieder bis auf die Mitte in 2 bis 3 Abschnitte getheilt, von Längsfurchen durchzogen und spitz gezähnt sind. Zerrieben entwickeln sie einen widerlich narkotischen Geruch und einen anfänglich bitteren, bald jedoch ein anhaltendes Brennen im Munde verursachenden Geschmack.

Man verwendet medicinisch fast alle bei uns vorkommenden blau blühenden Arten: Aconitum neomontanum Willd. (Aconitum Cammarum Störk, Aconitum Störkianum Reichb., Aconitum intermedium De C.), dessen Blätter gewöhnlich nur in drei Hauptabschnitte getheilt sind; die Segmente letzterer sind eingeschnitten viertheilig; Aconitum variegatum Linn. (Aconitum Cammarum Jacq., altigaleatum Hayn., Bernhardianum Wall.), die Blätter sind hier in breite Segmente zerschnitten, wie bei Aconitum Napellus.

Radix Aconiti. Die Wurzel von Aconitum Napellus ist rübenförmig, finger- bis zolldick, aussen mit zahlreichen Wurzelfasern versehen, dunkelbraun, innen weisslich; an der Seite bilden sich jährlich 1 bis 2 neue, der alten Wurzel sehr ähnliche, welche sich später davon trennen. Der Geschmack ist mehr oder weniger bitter und wie der des Krautes charakteristisch; anfänglich bemerkt man nichts Auffallendes, doch bald giebt sich bei genügender Menge ein anhaltendes Prickeln, mit Steifheit und Taubwerden der Zunge zu erkennen, welche letztere Erscheinungen von Einigen als dynamische Erkennungsmittel betrachtet werden. Christison sagt, dass kein anderes Gift diese Wirkung auf die Zunge äussere; Schroff beschreibt den Geschmack als halb brennend, halb kühlend und bekam selbst Bläschen an den Lippen. Der Geruch ist scharf meerrettigartig und die gequetschte Wurzel reizt selbst zu Thränen.

Die bis jetzt noch wenig bei uns in Deutschland bekannte Wurzel von Aconitum ferox, welche zur Bereitung des englischen Aconitins dient, kommt nach Headland in zwei verschiedenen Qualitäten nach England. Dieselbe ist dick rübenförmig, ohne Wurzelfasern, von brauner, innen weisslicher Farbe und entweder von zäher, horn-

artiger Textur oder wie die mir vorliegende, leicht, zerbrechlich und kreideartig auf dem Bruche. Von ersterer Sorte gab ein Pfund 54 bis 56 Gran Aconitin, eine gleiche Quantität der leichten, zerbrechlichen 88 bis 92 Gran.

Aconitinum. Dieses ist ein nicht flüchtiges Alkaloïd, mehr harzartig, schwierig oder nicht krystallisirbar und besteht meist aus amorphen Körnchen, welche unter dem Kochpunkt geschmolzen ein plättchen- oder glasartiges Ansehen bekommen; es ist weissgrau oder farblos, ohne Geruch und von eigenthümlichem, bitter scharfen Geschmack, ähnlich dem der Wurzel und jenes prickelnde Gefühl, wie diese auf der Mundschleimhaut und Zunge hervorbringend. In kaltem Wasser löst es sich nur schwierig, ebenso in Aether, dagegen leicht in Alkohol und in 50 Thln. kochenden Wassers. Hinsichtlich seiner Wirkung auf die Haut (?), wie auch auf die Schleimhäute, soll es einige Uebereinstimmung mit dem Veratrin zeigen, während bezüglich der Wirkung auf die Pupille, wie bereits im vorigen Paragraphen erwähnt, noch Zweifel obwalten. Ausser den allgemeinen Reagentien für die Alkaloïde kennt man wenige charakteristische für das Aconitin; Goldchlorid fällt es lichtgelb, flockig, der Niederschlag geht nach und nach in krystallinische Körnchen über; Phosphorsäure färbt dasselbe beim Erwärmen violett.

Behandlung.

Auch hier gelten die allgemeinen Regeln, nach welchen eben nach dem symptomatischen Gange der Vergiftung zu verfahren ist. 425

Im Allgemeinen hat sich, abgesehen von zuweilen nützlichen, kleinen Aderlässen, mehr die excitirende als die antiphlogistische Methode nützlich erwiesen. Besonders werden Vinosa, Spirituosa, Hautreize, wie Sinapismen, Einreibung von Linimentum volatile, wie auch die Elektropunctur (bei Dyspnöe am Nervus phrenicus, bei Syncope am Herzen) empfohlen.

Als empyrische Gegenmittel waren in alten Zeiten verschiedene Bezoare berühmt, welche auch bei Versuchen an Verbrechern angewendet wurden. Aristoteles erwähnt auch des Stercus humanum als eines Gegengiftes, andere führen ein Insect aus dem Geschlechte Lytta als ein solches an, weil sich dasselbe vorzugsweise auf den Blüthen des Aconitums aufhält. Nicht weniger seltsam klingt der Vorschlag Flemming's, welcher der neueren Zeit angehört und welcher eine Abkochung von „Kaninchenmagen“ empfiehlt, indem die Kaninchen gegen Aconitum wenig empfindlich seien, weil der Magensaft derselben das Gift neutralisire (?!).

Leichenbefund.

426 Besondere Leichenerscheinungen findet man nicht angegeben, sondern nur die gewöhnlich bei Vergiftung mit Narcoticis sich ergebenden, wie venöse Hyperämie der Lunge und der Gehirnhäute, mit seröser Infiltration unter der Arachnoidea.

Das Blut lässt keine allgemein wahrnehmbare Abweichung erkennen, auch der Darmkanal nur ausnahmsweise.

Van Praag fand den von Schroff angegebenen flüssigen Zustand des Blutes, welchen derselbe bei seinen Versuchen an Thieren mit Aconitin beobachtete, nicht bestätigt. Flemming bemerkte bei Aconitum, van Praag bei Aconitin auch keine Veränderungen, selbst keine vermehrte Röthe der Schleimhäute im Darmkanal. Pallas hingegen, Ballardini und Schroff wollen entzündlichen Zustand des Coecums, stellenweise Injection des Magens, selbst mit reichlicher Exsudatbildung, gesehen haben, besonders nach Darreichung des Extractes.

Anmerkung. Bei gerichtlich chemischen Untersuchungen sind besonders die Contenta mit Alkohol auszuziehen und auf den Geschmack zu prüfen, was nach Christison zufolge der eigenthümlichen Einwirkung auf die Zunge das Auffinden des Aconitins sehr erleichtern soll. Pereira legt grösseres Gewicht auf das myotische Vermögen dieses Stoffes, bei unmittelbarer Application auf das Auge.

II. Helleborus.

427 Aus der Gruppe der Helleboreen sind als Giftpflanzen Helleborus niger Linn., viridis Linn., orientalis Lam., hyemalis Linn. und besonders noch Helleborus foetidus Linn., verschiedene Nieswurzarten, zu erwähnen.

Namentlich mit der Wurzel von Helleborus niger, der schwarzen Nieswurz, in Dosen von $^1/_2$ Drachme (nach E. Winkler zuweilen selbst schon nach $^1/_2$ Stunde), sind einige tödtliche Vergiftungsfälle bekannt geworden. Ebenso hat schon das als Niesmittel angewendete Pulver derselben unter Blutspeien und Nasenbluten den Tod verursacht. Die Wurzel dieser Pflanze, wie auch die stark brechenerregende von Helleborus orientalis stand früher in grossem Ansehen als Mittel gegen Geisteskrankheiten. Gegenwärtig wird sie noch zuweilen vom Volke als Drasticum, wie auch von Quacksalbern missbraucht. (Morgagni, Ferrari, Tournefort, Kolbani theilen Beobachtungen bezüglich Helleborus orientalis mit.)

Der Wurzelstock von Helleborus niger ist gegen 2″ lang,

federkiel- bis kleinfingerdick, nach Oben verästelt, cylindrisch, mit Ringen versehen, etwas knotig, von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe und mit zahlreichen 2 bis 4″ langen, strohhalmdicken, längsrunzlichen Wurzelfasern besetzt; die Wurzeläste sind an den Enden schüsselförmig vertieft. Auf dem Querschnitte ist die Wurzel weisslich, fleischig und zeigt in dem Centrum die gewöhnlich in ein Fünfeck gestellten Gefäss- und Holzbündel. Im frischen Zustande riecht die Wurzel eigenthümlich widrig und schmeckt wenig bitter, getrocknet dagegen anfänglich süsslich, scharf reizend. Die Bestandtheile dieser Wurzel sind noch nicht genau festgestellt, während Feneulle und Capron den wirksamen Bestandtheil in einer fettigen, sehr scharfen Materie mit einer flüchtigen Säure verbunden, gefunden zu haben glauben, will Bastik *) einen krystallinischen, stickstoffhaltigen, jedoch weder sauren, noch alkalisch reagirenden Stoff, Helleborin, gefunden haben, welchen er als weiss, krystallinisch, schwer in Wasser, leichter in Aether, am leichtesten in Alkohol löslich und von bitterem kratzenden Geschmack schildert. Näheres über diesen Körper ist jedoch nicht bekannt. Früher schon sprach Vauquelin von einem dem Oleum crotonis ähnlichen Oele, Gmelin von einem scharfen Harze.

Die Nieswurzarten gehören zu den scharf narkotischen Giften, haben manche Aehnlichkeit mit der Wirkung von Veratrum album, wie Bouchardat und besonders Schabel gefunden haben, und bilden eigentlich den Uebergang von den scharfen zu den narkotischen Stoffen. Die frische Wurzel erzeugt auf die Haut gebracht Röthung, selbst Blasenbildung; innerlich zu 1 bis 2 Drachmen genommen bewirkt sie: Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Erbrechen, Durchfälle, Krämpfe in den Extremitäten, Delirien, Lähmung, kalte Schweisse und den Tod. Treten Krämpfe ein, so ist die Gefahr gross, wie schon bei Hippocrates — Aphorism. 16. Sect. 4: „Veratrum convulsionem inducit“ und Aphorism. 16. Sect. 5: „Convulsio ex veratro lethalis“ — angegeben ist.

Bei Thieren findet man gewöhnlich starke Entzündung des Magens und des Darmkanals.

III. Delphinium.

Von den Delphiniumarten ist besonders Delphinium staphisagria Linn., der scharfe Rittersporn, als giftig bekannt, wie auch nicht minder die in Südeuropa einheimischen Delphinium 428

*) Pharmaceut. Transactions T. XII, p. 276.

pictum Willd. und Delphinium Requieni De C.; auch Delphinium Consolida Linn. und Delphinium Ajacis Linn. sind, wenn auch in geringerem Grade, verdächtig.

Die Samen der ersteren Pflanze sind unter dem Namen „Stephans- oder Läusekörner" noch als Volksmittel gegen Ungeziefer im Gebrauch; man wendet sie theils in Pulverform auf den Kopf gestreut an oder bereitet einen weingeistigen Auszug, welchen man einreibt und welcher leicht zu Verwechslung mit Liqueuren Veranlassung geben kann. Van Hasselt erwähnt noch eine vorgekommene, von Dr. Broers mitgetheilte Vergiftung von vier Kindern, welchen aus Missverständniss das Pulver von Stephanskörnern (*staver-zaad*) statt Wurmsamen (*sever-zaad*) gereicht wurde. Diese Samen sind plattgedrückt, kantig, etwas gebogen, auf der oberen Fläche convex, unten dreiseitig flach, aussen rauh, netzgrubig, von dunkel graubrauner Farbe, äusserst scharf bitterem Geschmacke und besonders beim Pulvern hervortretendem unangenehmen Geruche.

Nach Lassaigne und Feneulle enthalten sie: Delphinin an Aepfelsäure gebunden, Staphisagrin (Couërbe), Delphinsäure (Hofschläger), flüchtiges Oel von nicht scharfem Geschmacke, Bitterstoff etc.

Das Delphinin ist ein weiss gelblicher, harzähnlicher Körper, fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, von unerträglich scharfem Geschmacke, welcher mit Säuren zu Salzen sich verbindet.

Das Staphisagrin ist eine gleichfalls starke, in Aether unlösliche Substanz, welche jedoch nicht näher geprüft ist und indifferent zu sein scheint; auch über die Wirkung der Delphinsäure, welche krystallinisch ist, sind keine näheren Versuche angestellt worden.

Das Delphinin hat in seiner Wirkung viele Aehnlichkeit mit dem Veratrin; wie dieses erregt es auf die Nasenschleimhaut gebracht heftiges Niesen und bei äusserlicher Application auf der Haut deutliches Gefühl von Brennen, einem leichten Vesicator ähnlich*). Durch concentrirte Schwefelsäure wird es braunroth gefärbt, Jodtinctur fällt es kaum; auf kleine Thiere wirkt es schon zu 1 bis 2 Gran rasch tödtlich.

Nach den Untersuchungen von Rörig**), Falk***), van Praag†) und Dorn††) erfolgt auf eine tödtliche Gabe bei Vögeln,

*) Turnbull, On the medical properties of the natural order Ranunculaceae, 1835 und Soubeiran, Journal de pharmac. 1837. — **) De effectu Delphinini, Marb. 1851. — ***) Archiv f. physiol. Heilkunde 1852. — †) Virchow's Archiv 1854. Bd. VI, S. 385 u. 435. — ††) De Delphinino observ. et experimenta. Bonn 1857.

Katzen, Hunden, Kaninchen, Fröschen und Fischen der Tod nach 5 bis 15 Minuten. Als functionelle Störungen geben obige Forscher an: Allgemeine stets zunehmende Adynamie, sowohl mit Verlust der Bewegung als des Gefühls, nach vorhergehenden eigenthümlichen, bei keinem anderen Gifte beobachteten Bewegungen, namentlich bei Katzen beobachtet man Herumwälzen auf dem Boden und wilde Sprünge; die Respiration wird gehemmt oft bis zur Asphyxie, die Cirkulation verlangsamt, die Pupillen werden stark erweitert, wobei die Augäpfel stark hervortreten; es stellt sich Brennen im Munde ein, daher Kaubewegungen bei Thieren und starker Speichelfluss (Dorn hält das Delphinin für eines der stärksten Sialagoga); Erbrechen, Diarrhöe, oft vermehrte Diurese; nach Falk und Rörig gehen die Thiere schliesslich an Paralysis cordis, nach van Praag an Paralysis medullae zu Grunde. Die Section ergiebt starke Ueberfüllung der Venen und Hirnhäute mit dissolutem, dunklem Blute, sonst jedoch keine wesentlichen pathognomonischen Erscheinungen. Van Praag fand noch starke Hyperämie in der Tela cellulosa orbitae.

IV. Pulsatilla.

Von dieser Gattung sind es besonders Pulsatilla pratensis Mill., welche in dem nördlichen und mittleren, und Pulsatilla vulgaris Mill., welche im südlichen und westlichen Theile Deutschlands die officinelle Herba pulsatillae nigricantis, schwarze Küchenschelle, liefert, welche Erwähnung erheischen; weniger scharfe Wirkung äussern noch Anemone nemorosa Linn., die weissblühende Waldanemone, ferner Anemone ranunculoides Linn. (gelb blühend), welche, besonders die vorletzte, früher namentlich in Kamschatka zu Pfeilgiften verwendet wurden. Anemone alpina Linn. soll ausnahmsweise unschädlich sein. 429

Diese Pflanzen besitzen im frischen Zustande scharf giftige Eigenschaften und gaben schon bei der Anwendung in gequetschtem Zustande als Volksmittel zur Erregung von Hautreiz oder als Salbe, wie unter anderem als Unguentum ad tineam, Veranlassung zu schlimmen Zufällen; das getrocknete Kraut ist schwächer an Wirkung. Die Blätter von Pulsatilla pratensis, welche sich nach der Blüthe erst völlig entwickeln, sind von mehreren zugespitzten, zottig seidenhaarigen Blattstielscheiden eingehüllt, stehen zu 4 bis 5, sind jung mehr zottig, später nur haarig, langgestielt, fiederschnittig, die einzelnen Abschnitte doppelt fiedertheilig, mit schmalen linealen, spitzigen, ganzrandigen Lappen; der Schaft ist stielrund, aufrecht, gleichfalls weiss und zottig behaart, und trägt am Ende eine zottige, aus

drei scheidenartig verwachsenen viertheiligen Blättern bestehende Hülle, aus welcher der Blüthenstiel herauswächst, welcher die schön violetten Blumen trägt. Pulsatilla vulgaris ist nur dadurch verschieden, dass die Blätter mit schmäleren Lappen versehen, die Blüthen grösser, die Staubgefässe dagegen im Verhältnisse kürzer sind.

Als wirksame Bestandtheile fand Clarus: Anemonin, ein narkotisches Princip, ferner zwei scharfstoffige Körper — ein eigenthümliches scharfes ätherisches Oel und ein scharfes Harz.

Das Anemonin bildet sich nach obigem Autor*) nebst der von Schwarz gefundenen Anemonsäure zum Theile aus dem ätherischen Oele, zum Theile ist es präformirt; es ist stickstofffrei, kein Alkaloïd und stellt durchsichtige, weisse, länglich vierseitige, geruch- und geschmacklose, erst bei längerem Verweilen auf der Zunge brennend schmeckende Tafeln dar, welche in kaltem Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, dagegen ziemlich leicht in heissem Alkohol und Aether, wie auch vollständig in heissem Wasser löslich sind. Der Dunst der heissen Lösung des Anemonins, wie auch der beim Verbrennen auf Platinblech sich entwickelnde, reizt Augen- und Nasenschleimhaut zu starker Entzündung. Das ätherische Oel ist dickflüssig, gleichfalls äusserst beissend schmeckend und riechend und erstarrt in verschlossenen Gefässen zu einer hornartigen Masse, wobei es in die wirkungslose Anemonsäure und in das narkotische Princip Anemonin zerfällt. Das Harz, gleichfalls von Clarus**) isolirt und beschrieben, ist braungrün, schwach sauer, von etwas scharfem Geschmacke.

Clarus kam bei einer grossen Reihe äusserst gründlicher Versuche zu folgenden Resultaten: Pulsatilla gehört zu den scharfnarkotischen Giften, welche zunächst auf das Rückenmark wirken, die Thätigkeit der motorischen und sensibeln Nerven herabsetzen, in späteren Wirkungsstadien aber auch das Gehirn afficiren; seine Stellung gebührt dem Anemonin, als seinem narkotischen Princip, zwischen Nicotiana und Aconitum; der ersteren steht es nahe durch die verminderte Empfindlichkeit der Haut, welche es hervorbringt, die Einwirkung auf Cirkulation, Respiration und auf die Pupille, unterscheidet sich jedoch von dem Nicotin durch den Mangel der Darmreizung und der Convulsionen; dem Aconitin ähnelt es durch die zwar geringe Einwirkung auf die Pupille, die lähmungsartige Schwäche und die vermehrte Harnsekretion. Die reizende

*) Wiener Zeitschrift 1858. S. 33. — **) Ebendaselbst S. 18.

Wirkung auf die Haut wird durch die Gegenwart der oben angeführten beiden scharfen Stoffe vermittelt.

Bei Versuchen an Thieren erfolgte der Tod am raschesten nach Darreichung des Extractes (spirituösen) nämlich nach $1^1/_2$ Stunden; auf den Saft nach 2 Stunden, auf Anemonin nach 3 bis 5 Stunden, und zwar unter den gewöhnlichen Erscheinungen der Narkotisation, mit vorausgehendem Sopor, Schwäche, Lähmungen etc. Schroff will jedoch selbst von Dosen bis zu 1 Gramme Anemonin keine Wirkung gesehen haben; die Dosis toxica ist noch nicht festgestellt.

V. Ranunculus.

430 Von der grossen Anzahl der giftigen Ranunkeln sind besonders hervorzuheben: Ranunculus acris Linn., bulbosus Linn., flamula Linn., lingua Linn., aquatilis Linn., sceleratus Linn., Thora Linn.; weniger kräftig wirken: Ranunculus auricomus Linn., ficaria Linn, lanuginosus Linn., fast wirkungslos: Ranunculus hederaceus Linn., repens Linn., polyanthemos Linn.

Es sind nur einige Beispiele von Vergiftungen mit diesen Pflanzen bei Menschen bekannt; eine gefährliche bei einem Kinde, welches die Stengel gekaut hatte; eine zweite, wo eine ganze Haushaltung die Wurzeln genossen hatte und Einige davon starben; ein dritter tödtlicher Fall, wo durch Verwechslung ein Mann eine ziemliche Menge des ausgepressten Saftes zu sich genommen hatte. (Vergl. Loudon, Scharff und Orfila.)

Nach Gessner soll der Saft gleichfalls früher auf den Alpen und Pyrenäen zu Pfeilgiften verwendet worden sein; ferner soll auch noch zuweilen der Saft der Blumen zum Färben der Butter vom Landvolke missbraucht werden. Der wässerige, blassgrüne, saure Saft des Stengels, wie auch zum Theile der der Blätter, enthält namentlich im Sommer einen sehr flüchtigen, beissend scharfen Stoff, der durch Destillation isolirbar sein und einen starken Reiz auf die Schleimhaut der Nase und Augen ausüben soll; letzteres ist auch der Fall beim Quetschen des Krautes. Der scharfe Stoff ist nicht näher bekannt, soll aber nach Clarus, wenigstens im Ranunculus sceleratus mit den wirksamen Bestandtheilen der Pulsatilla übereinkommen, was auch neuerdings von Erdmann*) bestätigt wird. Mit Wasser destillirt liefern die Ranunculusarten ein scharfes Destillat, aus dem sich nach längerem Stehen anemoninähnliche Blättchen absetzen (J. Müller).

*) Journ. f. prakt. Chem. Bd. LXXV.

Die Wirkung äussert sich besonders auf grasfressende Thiere und wurde näher bekannt durch Brugmans und die angestellten Versuche von Krapf*).

Wirkung
(von Delphinium, Pulsatilla und den Ranunculaceen überhaupt).

431 Obgleich bei einigen dieser Pflanzen eine narkotische Nebenwirkung nicht geläugnet werden kann und eine solche sogar bei dem Delphinin gerade im Vordergrunde steht, so sind dennoch die meisten dieser Pflanzen als vorwaltend scharfe zu betrachten, indem am stärksten die irritirende Wirkung, welche jedoch nur vorübergehend ist, sich ausprägt und nur selten eine für Menschen tödtliche wird.

Die zuweilen auftretenden Nervenwirkungen werden von Einigen als Reflexerscheinungen betrachtet, hervorgerufen durch die kräftige örtliche Irritation; doch spricht dagegen wieder die rasche tödtliche Wirkung, welche das Delphinin äussert.

Vergiftungserscheinungen.

432 Nach dem innerlichen Gebrauche dieser Pflanzen in Vergiftungdosen zeigt sich eine Form von Vergiftung, welche am meisten übereinstimmt mit der nach Colchicum, oder auch mit Veratrum. Zudem tritt zufolge des flüchtigen Reizes zuweilen Thränenfluss, Niesen, Brennen im Munde, Speichelfluss, Kratzen im Schlunde, Husten auf, mitunter folgt Stomatitis oder Glossopharyngitis nach. In tödtlichen Fällen wurde auch schon Risus sardonicus beobachtet. (In einem Falle starb ein Vergifteter erst den zweiten Tag; Hunde enden nach einigen Minuten.) Auch die äusserliche Anwendung ist nicht immer ohne Gefahr; einige dieser Pflanzen wirken als sehr kräftige, selbst ätzende und rothmachende Mittel auf die Haut und veranlassen bei sehr empfindlichen Individuen oft heftige Schmerzen, Erysipelas und andere Formen von Dermatitis toxica, ausgebreitete Blasenbildung, tiefgehende Verschwärung und in einzelnen Fällen sogar Gangrän. (Bulliard, Murray, Rocques, Polli, Spiritus etc.)

Bezüglich der Dosis toxica fehlen genaue Angaben. Krapf fand, dass das Kauen und Verschlingen eines Blüthchens von Ranunculus sceleratus und schon 2 Tröpfchen des ausgepressten Saftes beginnende Intoxikationserscheinungen hervorriefen. Orfila giebt

*) Experimenta de nonnullorum ranunculorum venenata qualitate. Vindobon. 1766.

an, dass ein Glas voll frischen Presssaftes von Ranunculus bulbosus tödtlich wirkte; Brugmans sah auf drei Unzen des Stengelsaftes von Ranunculus arvensis einen Hund rasch verenden.

Behandlung.

Zuverlässige Gegenmittel sind hier nicht bekannt; es werden sowohl Alkalien, z. B. Seifenwasser (Buchner), als auch Säuren, besonders von Krapf, empfohlen, aber die Anwendung beider ist nicht chemisch begründet; selbst die Einwirkung des Tannins auf das Delphinin ist nicht genau nachgewiesen, obgleich dasselbe weissgrau dadurch gefällt werden soll. 433

Nach meist spontan auftretendem Brechen und gewöhnlich zugleich sich einstellenden Entleerungen nach Unten, kann man Gebrauch von erweichenden Mitteln (Mucilaginosa, Oleosa) machen, und dabei nach der antiphlogistischen oder ableitenden, bei Delphinin nach der excitirenden Methode verfahren.

Siebentes Kapitel.

Euphorbiaceae.

Diese ausgedehnte Familie, welche grösstentheils in tropischen, jedoch auch in gemässigten Gegenden Repräsentanten besitzt, zeichnet sich besonders durch die ausserordentliche Schärfe ihres Milchsaftes aus; besonders wichtig in toxikologischer Beziehung sind: Jatropha, Hippomane, Hura, Croton, Ricinus, Hyaenanche und Euphorbia. 434

Ausserdem sind noch zu erwähnen: Excoecaria Agallocha Linn., der Blindbaum von den Molukken, welcher eine Sorte des Aloëholzes liefert, führt einen Milchsaft, welcher nach Rocques und Endlicher im Stande ist blind zu machen, wenn derselbe beim Fällen des Baumes in das Auge gelangt; dasselbe soll für mehrere Bäume dieser Familie gelten; Buxus sempervirens Linn., der gemeine Buchs, enthält einen krystallinischen Stoff, Buxin (Fauré); die Blätter wirken purgirend; Phyllanthus urinaria Linn.; Theile dieses Baumes, auf Java „Manirang" genannt, sollen von eingeborenen Frauen als Abortivmittel angewendet werden; eine andere Art, Phyllanthus Niruri Linn., in Westindien bekannt unter dem Namen: „bois à énivrer", wie auch die Rinde von Phyllanthus virosus Roxb. in Ostindien und Phyllanthus piscatorum Kunth am Orinoco dient zum Betäuben der Fische beim Fang derselben. Ferner gehört hierher noch die Wurzel von Cicca nodiflora Lam. (Malaiisch: „Tjirrimeh"), der Saft und die Samen von Sapium indicum Linn., Sapium Hippomane Mey. und Sapium aucuparium Jacq. auf den Antillen und in Ostindien, Pedilanthus tithymaloides Poit. in

Südamerika, Anda Gomesii Juss. in Brasilien, welche das Andaöl liefert und deren Samen heftige emetisch-purgirende Wirkung äussern, wie auch Mercurialis perennis Linn. in Europa; alle diese gehören noch zu den „Plantae acres" (Emeto-cathartica).

Die Euphorbiaceen gehören meist zur Monoecia Monadelphia und wurden von Linné wegen der eigentlichen Form der dreieckigen Kapselfrüchte auch unter dem Namen „Tricocceae" zusammengefasst.

I. Jatropha.

435 Von dieser in Westindien einheimischen Gattung unterscheidet man zwei in Wirkung sehr verschiedene Species; Linné bezeichnet als Jatropha Manihot zwei verschiedene Pflanzen, nämlich Manihot utilissima Pohl (*Juca amarga*), welche einen blausäurehaltigen und dadurch natürlich giftigen Saft in ihrer Wurzel enthält und Manihot Aipi Pohl (*Juca dulce*), mit mildem, unschädlichem Safte; letzteres gilt auch für Manihot Janipha Pohl (Jatropha Janipha Linn.), welche auch wie die vorige „süsse Cassava" genannt wird und zur Bereitung der Cassava und Tapioca dient. Sehr verschieden von diesen Jatrophaarten ist dagegen Jatropha Curcas Linn., in Westindien und Südamerika, welcher Baum die „Pignons d'Inde" oder Purgirnüsse liefert.

a. Jatropha Manihot Linn.

(Manihot utilissima Pohl).

436 Die Wurzel dieser Pflanze, heisst im französischen „Manioc", auf Java „Obi dangdur" oder „Oebi kayoe" oder „Hoei dangdar"; im Westen wird die Pflanze Cassava oder Tapiocapflanze genannt; der Saft hat in Brasilien den Namen „Tucupi". Die Wurzeln sind weisslich, knollig, fleischig, dick, gross, bis zu 30 Pfund schwer. Zerrieben, ausgepresst, mehrmals abgewaschen und gut getrocknet und geröstet liefern die Wurzeln ein sehr geschätztes, unschädliches Stärkemehl, die Cassavastärke, welche zur Bereitung von Brod und einer Art Sago (Tapioca) dient.

Der giftige Saft, welchen man durch Auspressen erhält, ist im frischen Zustande von bitterem Geschmack und verbreitet einen Geruch nach bitteren Mandeln, welcher jedoch rasch durch Verflüchtigung sich verliert. Nach den Untersuchungen von Boutron-Charlard, Henry, Pelouze, van der Pant wurde auch in dem giftigen Safte dieser Wurzel die Gegenwart von Blausäure festgestellt, nachdem man dieselbe schon früher, wegen der raschen tödtlichen

Wirkung vermuthet hatte. (Fromberg und Rost van Tonningen fanden jedoch die Säure in javanischen Wurzeln nicht; vielleicht dürften jedoch Diese Wurzeln von Jatropha Aipi untersucht haben.) Nach obigen Autoren soll der Gehalt an (wasserleerer) Blausäure nur $^1/_2$ Proc. betragen und doch sah man schon nach dem Genusse dieses Saftes oder eines daraus bereiteten Destillates, was mehrmals absichtlich in selbstmörderischer Absicht durch Neger geschah, den Tod rasch — nach 5 Minuten bis 1 Stunde — eintreten, wie aus den Mittheilungen von Clarke, Fremijn, Piso, Duvau erhellt. (Letzterer erzählt einen Fall von einem Neger, welcher eine Tracht Schläge erhalten hatte, worauf er eilig nach dem Manioctrog lief, eine ziemliche Quantität des Saftes trank und fast unmittelbar darauf in Krämpfe verfiel, welche innerhalb einer Stunde tödtlich endeten.)

Unter den Symptomen stehen in erster Reihe: Bewusstlosigkeit, Convulsionen und Coma; bei Thieren, welchen der Saft in den Cassavatrögen leicht gefährlich werden kann, wurde noch Tympanitis wahrgenommen: Rüfz von Martinique hat verschiedene Versuche damit an Thieren angestellt. Die Leichen bieten den Geruch nach bitteren Mandeln dar*).

Die Neger benutzen diesen Saft nicht zu geheimen Mord; überhaupt bemerkt van Hasselt, dass Moreau de Jonnes und Andere mit Unrecht die Neger des Giftmordes an den Weissen und der Vergiftung des Viehes ihrer Herren beschuldigen. Die vielen Dysenterieen und andere Krankheiten, deren Ursache man nicht ergründen konnte, gaben häufig zu solchen falschen Beschuldigungen Veranlassung. Nach allen von Rüfz eingezogenen Erkundigungen scheinen jene Angaben lügenhaft oder wenigstens sehr übertrieben zu sein. Die Neger machen vom Gifte nicht mehr Gebrauch als andere Völker; nach Sigaud sollen die indischen Eingeborenen mehr mit Gift umgehen, als die Neger, welche meist mineralische Stoffe, besonders Arsen, den Pflanzengiften vorziehen.

Die Behandlung dieser Vergiftung kommt überein mit der für die cyanhaltigen Gifte angegebenen (§. 308); starker Kaffee wird als dynamisches Gegenmittel gerühmt.

b. Jatropha Curcas Linn.

(Castiglionia lobata R. und P., Curcas purgans Endl.).

437 Dieser in beiden Indien und Südamerika einheimische Baum wird in Westindien „le médecinier“, auf Java „Djarakh Kosta“ genannt; die Samen waren besonders früher unter den Namen: Nuces catharticae americanae, pignons d'Inde, physic nut etc. bekannt; die-

*) Recherches sur les empoisonnemens practiques par les nègres, Paris 1844.

selben sind 7 bis 10 Linien lang, 3½ bis 4 Linien breit, dunkelschwarzbraun mit helleren Streifen und bewirken zu 4 bis 6 Stück innerlich genommen heftiges Abführen und Erbrechen; Bennet will auf 4 Stück keine Wirkung wahrgenommen haben, Bouis und Letheby dagegen berichten von ernstlichen Vergiftungserscheinungen nach dem Genusse von 3 bis 5 Samen. Das in den Samen enthaltene fette Oel steht in Wirkung (abgesehen von der brechenerregenden) zwischen dem Ricinus- und Crotonöl und führt in Amerika den Namen „Oleum infernale". Die nach dem Auspressen bleibenden Rückstände sollen jedoch stärker wirken, als das Oel. Nach Christison kommt 1 Unze Oleum ricini in Wirkung 12 Tropfen dieses Oels gleich, weshalb eine angebliche Verfälschung des ersteren damit sehr gefährlich werden kann. Doch ist eine solche schon aus dem Grunde nicht leicht zu befürchten, als 3 Samen nur 1 Tropfen Oel geben sollen.

Der wirksame Bestandtheil des Oeles wird in einer flüchtigen, scharfen Fettsäure, der Jatrophasäure, gesucht, welche vielleicht mit der Crotonsäure identisch oder wenigstens nahe verwandt ist. Ueber die Wirkung vergleiche man §. 444 etc.

II. Hippomane.

438 Eine sehr bekannte Art ist die Hippomane Mancinella Linn., der Manschenillebaum auf Westindien, auf Martinique „Mancenillier oder Figuier" genannt; eine andere Art ist Hippomane spinosa Linn., welche auf St. Domingo mehr unter dem Namen „Zompiapfel" bekannt sein soll.

Ueber ersteren Baum sind viele Unwahrheiten hinsichtlich der Giftmischerei der Neger verbreitet worden, wie z. B. sollten diese Letzteren Nadeln mit dem Safte bestreichen und tödtliche Stiche damit versetzen, und dergleichen mehr, was jedoch, bis auf einen von G. Hugues mitgetheilten Fall, von Rüfz (l. c.) widerlegt wurde. Ueberhaupt wurde der Baum mehr als nöthig gefürchtet, indem man seine Ausdünstungen für tödtlich und ebenso von dem Baume fallende Regentropfen oder in der Nähe befindliches Wasser für giftig hielt. Jacquin setzte sich dem von dem Baume träufelnden Regen mit entblösstem Körper drei Stunden nach einander ohne jegliche Folgen aus. Ricord Madianna, welcher dieses Gift genau untersuchte, trank von dem am Fusse solcher Bäume angesammelten Wasser sonder Nachtheil. Selbst die angebliche Wirkung der abgeschnittenen Blätter und Aeste auf die Haut beim Berühren soll unbedeutend sein.

Der Baum enthält in allen Theilen einen scharfen Milchsaft, die Wurzel am wenigsten, die unreifen Früchte am meisten. Letztere haben die Form von Aepfeln und verbreiten einen täuschenden Geruch nach Citronen; sie sind ziemlich gross, unreif von grüner, später

von gelber Farbe; der Geschmack ist brennend, giebt sich jedoch erst nach einiger Zeit zu erkennen. Endlicher bemerkt darüber, „Labiorum ardor de viru monet“ und die Nachwirkung hält lange an, doch kommen nicht viele Fälle von zufälliger Vergiftung in Folge des Genusses dieser Früchte vor. Riccord hat wenigstens während seines 10jährigen Aufenthaltes auf den Antillen nichts davon gehört.

Zubereitungen der Mancinella sollen früher auf den Antillen als Pfeilgift, wie auch als Wurmmittel im Gebrauch gewesen sein; auch hielt man, jedoch mit Unrecht, die Früchte lange Zeit für die Ursache der giftigen Eigenschaften einiger westindischen Fische und besonders der dortigen Landkrabbe (*Gecarcinus ruricola*), wenn diese von jenen gefressen hatten. (Siehe darüber die Thiergifte.)

Der Saft, welchen man durch Einschnitte in den Stamm oder die unreife Frucht erhält, ist höchst giftig; schon $1/4$ Gran (?) soll bei Menschen beginnende Vergiftungserscheinungen hervorbringen, Pferde und Maulthiere durch 6 Drachmen bis 1 Unze tödtlich vergiftet werden.

Der wirksame Bestandtheil ist chemisch wenig bekannt, man hält ihn für ein scharfes Harz, welches zum Theil mit gummöser Materie verbunden sei. Derselbe ist wenig oder nicht löslich in Wasser und nicht flüchtig, wie einige Autoren fälschlich angegeben haben. Selbst nach 6 monatlichem Aufbewahren behielt dieser Saft seine kräftige Wirkung bei, nach dem Trocknen und Pulvern geht sie jedoch zum Theil verloren.

Nach Ricord Madianna enthält der Saft: Gewürzhafte flüchtige Materie, süsslich schmeckendes Oel, säuerliches fettes Oel, gelben Farbstoff, Mancinellin, eine sehr giftige, extractive Materie, Gummi, Talg etc.

Ueber Wirkung, Vergiftungserscheinungen etc. siehe §. 444.

III. Hura.

439 Hura crepitans Linn., der Sandbüchsenbaum, gleichfalls ein hoher Baum Westindiens, auch auf Martinique unter dem Namen „le sablier“, wegen der Anwendung, welche man von der getrockneten Frucht macht, trägt eine 2 bis 3 Zoll grosse, vielfächerige Frucht, welche sich zur Zeit der Reife mit starkem Geräusche öffnet und die rundlichen flach zusammengedrückten Samen von sich weg schleudert. Auch dieser Baum enthält einen scharf ätzenden Milchsaft, während die Samen ein scharfes Oel enthalten.

Schon 1 Samen und 1 Drachme des Oeles wirken äusserst heftig; die ersteren sollen an Gefährlichkeit das letztere noch über-

treffen; sie werden in ihrem Vaterlande „graines de sablier" genannt (Linné, Browne, Hernandez, Rüfz, Aublet, Riccord.)

Nach Boussingault und Rivero*) enthält der Milchsaft: flüchtiges, blasenziehendes Oel (Jatrophasäure ?), scharfe krystallisirbare Substanz — Hurin, Kleber, braune Materie etc.

Sowohl die Samen, als auch das daraus gepresste Oel dienen auf Martinique als Volksmittel (*Emeto-catharticum*), aber dennoch wurden noch keine tödtlichen Vergiftungen beobachtet. Ins Auge gebracht soll der Saft heftige Entzündung, selbst Blindheit verursachen. Der Saft des Zuckerrohrs wird vom Volke als Gegenmittel angewendet.

Wirkung etc. siehe §. 444.

Eine andere Species: Hura brasiliensis Willd. in Südamerika enthält gleichfalls analoge, jedoch schwächere Eigenschaften; sowohl die Rinde, als auch die Wurzel und der Saft der ganzen Pflanze, welche unter dem Namen: Cortex, radix et succus Assacu bekannt geworden sind, haben scharf giftige, purgirende und emetische Wirkung; der Saft soll am schwächsten wirken und in Brasilien gegen Dermatosen innerlich angewendet werden. Auf Hebra's Klinik wurde der mit Alkohol vermischte Saft ohne Erfolg angewendet.

IV. Croton.

440 Die Samen von Croton tiglium Linn. (Croton Jamalgota Ham., Tiglium officinale Klotzsch) einem auf Ceylon, den Molukken, der malabarischen Küste wild vorkommenden, auf Java cultivirten Baume und von dem auf letzterer Insel einheimischen Croton pavana Ham., als „Grana tiglii" oder „Purgirkörner", auf Java unter dem Namen „Kamalakkian" bekannt, müssen gleichfalls den scharfen Giften zugezählt werden.

Dieselben sind 5 bis 6 Linien lang, 3 bis 4 Linien breit, oval, auf dem Rücken kantig, deshalb fast vierseitig, schmutzig graubraun mit dunklen Flecken, gelblich bestäubt, mitunter selbst schwarz mit matter Oberfläche; die äussere Schale ist dünn und zerbrechlich, innen mit einem zarten, weissen Häutchen ausgekleidet und umschliesst einen festen, weissen, ölhaltigen Eiweisskörper, in dessen Mitte der blattartig lappige oder häutige Embryo liegt. Der Geschmack ist anfänglich mild ölig, bald jedoch brennend scharf, welches Brennen sich vom Munde und Schlunde aus längs des ganzen Tractes erstreckt. 4 Stück werden gewöhnlich als tödtliche Gabe betrachtet, nach Wallich kann selbst 1 frischer Same gefährlich werden; 30 Stück bewirken bei Pferden, 1 Drachme bei Hunden den Tod. Arbeiter werden bei dem Umgehen mit solchen Samen von verschiede-

*) Annal. de Chim. et de Phys. T. XXVIII, p. 430.

nen entzündlichen Erscheinungen befallen, besonders beim Verpacken, dem Schälen, der Bereitung des Oleum Crotonis etc. (Brandes und Pereira).

Für Europa kommt mehr das aus diesen Samen entweder durch Pressen, oder durch Ausziehen mit Schwefelalkohol gewonnene fette Oel, Oleum crotonis, in Betracht, welches auch in zwei Sorten, als ostindisches und englisches Crotonöl, in dem Handel erscheint*). Dasselbe ist von gelblicher Farbe und zwar das erstere meist heller, dickflüssig zähe, von saurer Reaction.

Man kennt nur einige Fälle medicinischer Intoxication durch zu hohe Dosen; in einem dieser Fälle wirkten schon 2 Gran pro dosi sehr heftig; mehrere andere bekannt gewordene Fälle entsprangen aus Verwechselung, indem grosse Mengen zu äusserlichem Gebrauche verordneten Crotonöls innerlich genommen wurden. Solche Beispiele sind mitgetheilt von Bouchardat, Cowan, Crothers, Orfila, Trought. In einem dieser Fälle wurde einem Kinde aus Irrthum 1 Theelöffelchen voll gegeben, in einem anderen Falle nahm ein Reconvalescent 2 Drachmen, welche zum Einreiben bestimmt waren; 4 Stunden darnach erfolgte der Tod; nach zufälligem Einnehmen von 1 Drachme erfolgte jedoch Genesung; selbst schon der äusserliche Gebrauch des Oeles hatte mehrmals schlimme Folgen, wie auch bei sehr empfindlichen Individuen das Einreiben von 1 bis 2 Tropfen in die innere Handfläche schon drastische Wirkung hervorbringt.

Die wirksamen Bestandtheile des Oeles sind nach Schlippe: die Crotonsäure, welche die drastischen, und das Crotonol, eine zähe, terpentinartige Masse, leichter als Wasser, welche die hautröthenden Eigenschaften des Oeles vermittelt; ausserdem fand derselbe noch: Angelicasäure, Stearin-, Palmitin-, Myristicin- und Laurostearinsäure, sowie noch einige Glieder der Fettsäurereihe zwischen $C_{26} H_{18} O_4$ und $C_{34} H_{32} O_4$. Buchheim**) glaubt annehmen zu dürfen, dass die wirksamen Stoffe Zersetzungsproducte von Körpern, die dem indifferenten Oele beigemengt, jedoch nicht isolirbar, seien, weshalb über ihre Natur nichts Bestimmtes angegeben werden könne.

Wirkung etc. siehe §. 444 etc.

---

*) Vergleiche meine Pharmakognosie S. 305. — **) Experimenta quaedam pharmacologica de oleis ricini, crotonis etc. Dissertatio. Dorpat 1857.

V. Ricinus.

441 Der Wunderbaum, Ricinus communis Linn. (auf Java „djarakh selassar" genannt), wie auch verschiedene Varietäten desselben, kommt in Ostindien wild und cultivirt vor; auch im südlichen Europa findet man denselben cultivirt, wo er jedoch nur eine Höhe von 3 bis 4 Fuss erreicht, während er in den tropischen Gegenden, z. B. in Amerika, Asien, 15 bis 20 Fuss hoch wird. Als Arten desselben findet man angegeben: Ricinus africanus Willd., Ricinus lividus Willd., Ricinus viridis Willd., sämmtlich in Ostindien; die beiden ersten baum-, der letztere krautartig; Ricinus macrophyllus und leuco carpus Hort. Berol., Ricinus armatus Andr., Ricinus undulatus B. werden zum Theil nur für Varietäten von Ricinus communis betrachtet. Die fast kuglige, dreifurchige, grüne Fruchtkapsel, welche bald mit Stacheln versehen ist, bald ohne solche, besteht aus drei einfachen, aufspringenden Gehäusen und enthält die Samen: Semina ricini s. Cataputiae majoris; diese sind zusammengedrückt, elliptisch, am oberen Ende etwas zugespitzt, aussen von einer glänzenden, grau und braun gesprenkelten Samenschale umgeben und enthalten den weisslichen, fleischig-öligen, von einer zarten glänzenden Membran überzogenen Samenkern, welcher das officinelle Ricinusöl, Oleum ricini s. palmae Christi, engl. „Castoroil" enthält.

Bei Roques und Foderé findet man angegeben, dass die frischen Blätter bei äusserlicher Anwendung, z. B. auf die Schläfen aufgelegt, gegen Cephalalgie, zuweilen schädliche Wirkung (?) äussern sollten; ebenso sollten dieselben in Indien unter den Namen „Krapatta" und „Bofarino" als Abortivmittel gelten. Es sind jedoch vorzüglich die Samen, welche in frischem Zustande, entweder durch Unwissende genossen, oder als Purgirmittel genommen, mehrmals leichtere oder schwerere Vergiftungssymptome hervorgerufen haben sollen (man will auch schon dieselben bis zu 40 Proc. dem Kaffee betrügerischer Weise beigemengt gefunden haben (?)). Schon ein einziger Samen soll im Stande sein, unangenehme, 3 gefährliche, 20 Stück selbst tödtliche Folgen herbeizuführen. (Bergius, Lanzoni, Taylor).

Was die auf verschiedene Weise gewonnenen Arten des Ricinus-Oeles*) betrifft, so muss dieses in der Regel als ein ziemlich unschuldiges, mildes Laxans betrachtet werden; trotzdem wurden

*) Man vergleiche meine Pharmakognosie S. 308 u. ff.

auf die Anwendung desselben schon mehrmals sehr beunruhigende, selbst tödtliche Folgen beobachtet, so dass Bischoff, Grüner und besonders Guttceit sich wenigstens gegen den allgemeinen Gebrauch dieses Oels verwarnend aussprachen. Auch die Mittheilung Devergie's verdient hier alle Beachtung, welcher bei zwei Patienten in 3 Stunden (!) nach dem Genusse schlechten Ricinusöles (zu 1 Unze) tödtliche Erscheinungen auftreten sah *).

Die Ursache solcher ungewöhnlicher Wirkung wollten Einige in einer Beimengung des Oleum infernale (von Jatropha Curcas) oder von Oleum crotonis finden, Andere in dem Ranzigwerden des Oeles, welche letztere Ansicht insofern viel für sich hat, als allerdings ein auf letztere Art verdorbenes Oel Leibschneiden hervorbringt und eine mehr drastische Wirkung äussert. (Es ist mir selbst ein Fall bekannt, wo in den 40er Jahren ein zweijähriges Kind in Cöln auf den Gebrauch eines ranzigen Ricinusöles unter den Erscheinungen einer Enteritis starb.)

Nebstdem ist es auch noch sehr wahrscheinlich, dass ausser dem Oele in dem Eiweisskörper, nach Pereira auch in der Samenschale noch scharfe Bestandtheile enthalten sind, welche bisher der Untersuchung entgingen, indem schon Buchner **) gefunden hat, dass ein durch Ausziehen mittelst Alkohol aus den Samen bereitetes Oel eine viermal stärkere Wirkung äussert, als käufliches. Andere glauben den Grund für die zuweilen beobachtete giftige Wirkung in der Bereitungsweise selbst suchen zu müssen, z. B. wenn durch vorheriges Erwärmen mehr harzige Bestandtheile aus der Samenhülle in das Oel mit übergehen oder wenn überhaupt die Samen nicht, wie in Armenien, Griechenland, Frankreich, vorher geschält wurden. Letztere Ansicht ist jedoch unrichtig, indem der grösste Theil des bei uns gebräuchlichen Oeles aus Ostindien und England zu uns kommt, wo die Samen nicht geschält werden, und dennoch sind schädliche Wirkungen dieses Oeles bei uns sehr selten.

Das Ricinus-Oel ist dickflüssig zähe, wasserhell oder nur wenig gelblich gefärbt und unterscheidet sich von anderen fetten Oelen hauptsächlich durch die Eigenschaft, in einem gleichen Volumen Alkohol sich völlig zu lösen.

Dasselbe enthält ausser einer eigenthümlichen Talgsäure und Palmitinsäure noch die Ricinolsäure, welche wie die Oleïnsäure mit Salpetersäure erstarrt und die der Ricinolsäure isomere Ricinelaidinsäure bildet. Soubeiran erhielt beim Verseifen des Ricinusöles eine geringe Menge harzartiger Substanz, welcher er wie auch Mialhe die abführende Wirkung dieses Oeles zuschreibt.

Ueber die Wirkung etc. siehe §. 444.

*) Briand, Med. legale. — **) Repertorium Bd. XLVII, S. 203.

VI. Hyaenanche*).

442 Die Früchte dieser Pflanze, der Hyaenanche globosa Lamb. (*Toxicodendron capense* Thunb.), eines Strauches, welcher im Süden Afrikas einheimisch ist, werden dort, wie schon der Name andeutet, zum Tödten der Hyäne und anderer Raubthiere verwendet.

Dieselben stellen vierkammerige, sechs bis achtfurchige, meist von oben nach unten etwas zusammengedrückte Kapselfrüchte dar, welche in Folge Eintrocknens des Perikarps aussen runzlich und von schmutzig gelbbrauner Farbe sind. Das spröde Perikarp, welches leicht von dem holzigen Endokarp sich ablösen lässt, enthält den eigentlich giftigen Stoff der Pflanze. In jeder Kammer befindet sich ein, seltener zwei eirunde, schwarzbraune, dem *Semen paeoniae* ähnliche Samen, welche auf dem Querschnitte unter der glänzenden, eine rothbraune, harzige Masse enthaltenden Samenhülle das fleischige weisse Endosperm und in diesem die verhältnissmässig grossen, grüngefärbten blattartigen Cotyledonen zeigen. Der Geruch der Früchte ist eigenthümlich, jedoch schwach, der Geschmack des Perikarps bitter, adstringirend, der der Samen ölig, im Halse Kratzen erregend.

Als Bestandtheile des Pericarps dieser Früchte ergaben sich bei der chemischen Untersuchung: Gerbstoff, Wachs und Chlorophyll, Harz, Stärke, Gummi, Zucker, Faser, Salze und ein eigenthümlicher, firnissartiger Körper (3,90 Proc.), welcher letzterer als der wirksame Bestandtheil erkannt wurde. Derselbe hatte eine gelbbräunliche Farbe, war ohne jegliche Reaction gegen Pflanzenfarben, leicht löslich in Wasser und Weingeist, von immens bitterem Geschmacke.

Bezüglich der Wirkung dieses Stoffes wurden durch eine grössere Reihe von Versuchen**) folgende Resultate gewonnen.

Der erhaltene firnissartige Stoff, welchen man vielleicht Hyaenanchin nennen dürfte, ist als ein sehr scharfes, tetanisches Gift zu betrachten, welches schon in kleinen Dosen höher organisirte Thiere unter den Erscheinungen des Starrkrampfes tödet. (1 Gran führte bei einem mittelgrossen Hunde nach 45 Minuten den ersten tetanischen Anfall, nach $1^1/_2$ Stunden den Tod herbei; 5 Grammes der Wasserabkochung der Früchte tödteten eine Taube nach 90 Minuten; 8 Grammes des wässerigen Extractes ein starkes Kanin-

*) Beiträge zur Kenntniss der chemischen Bestandtheile der Früchte von Hyaenanche globosa Lamb. — Inaugural-Dissertation von J. B. Henkel. Würzburg 1857. — **) Siehe die Abhandlung S. 17 bis 22.

chen 40 Minuten nach dem Eintritte der nach 2 Stunden sich einstellenden Vergiftungserscheinungen etc.).

Die Art und Weise der Vergiftung ist nicht durch lokale Einwirkung zu erklären, indem die Section nur geringfügige Veränderungen, wie mässig entzündliche Injection des Duodenum, nachwies; ebenso wenig aber vom chemischen Standpunkte aus, da der Körper neutral sich verhielt.

Das Gift wirkt nach Art des Strychnin und der in die Gruppe der Tetanica gehörigen Gifte, unterscheidet sich jedoch von diesen durch den Mangel erhöhter Reflexthätigkeit.

Vergiftungsfälle mit diesen bei uns wenig bekannten Früchten sind natürlich keine bekannt; doch wäre es möglich, dass dieselben zur Bereitung der noch wenig bekannten afrikanischen Pfeilgifte verwendet werden, obgleich darüber nur Vermuthungen aufgestellt werden können.

VII. Euphorbia.

443 Von den wichtigsten exotischen Wolfsmilcharten sind besonders: Euphorbia officinarum Linn., Euphorbia Antiquorum Linn., Euphorbia canariensis Linn., Euphorbia trigona Ham. auf den kanarischen Inseln, welche das Euphorbium, ihren getrockneten Milchsaft, liefern; auf Java wird Euphorbia Tirucalli Linn., dort „patta toelang" genannt, sehr gefürchtet; nach Valenciennes und von Martius dienen die Samen von Euphorbia dendroides Linn., das Kraut von Euphorbia cotinifolia Linn. in den Tropengegenden zum Betäuben und Fangen von Blennius und anderen Fischarten; der Milchsaft von Euphorbia heptagona Linn., Euphorbia cereiformis Linn. und virosa Willd. soll zur Bereitung tödtlicher Pfeilgifte in Afrika und Amerika benutzt werden (Endlicher, Roques).

Von den bei uns vorkommenden Arten sind als weniger giftig zu erwähnen: Euphorbia*) Cyparissias Linn., Euphorbia Esula Linn., Euphorbia Gerardiana Jacq., Euphorbia helioscopia Linn., Euphorbia Lathyris Linn., Euphorbia Peplus Linn., Euphorbia palustris Linn., Euphorbia spinosa Linn., Euphorbia verrucosa Lam. und noch viele andere Species und Varietäten.

Am wichtigsten ist der bereits oben angeführte Milchsaft, das sogenannte Gummiresina Euphorbium der Apotheken, obgleich auch der frische Saft, das frische Kraut, die Samen, die Wurzel der übrigen Species schon öfter Veranlassung zu Vergiftungen, be-

*) Tithymalus Scop.

sonders bei Kindern, gegeben haben. (Mittheilungen darüber von Bennewitz, Christison, Furnival, Lamothe, Scopoli etc.)

Verschiedene lebensgefährliche, einige tödtliche Vergiftungsfälle kamen grösstentheils zufällig, zufolge von Anwendung der Pflanzen als Hausmittel vor. So sind die Samen von Euphorbia Lathyris Linn. unter dem Namen „Purgirkörner" bekannt, früher auch unter dem Namen: Semina Cataputiae minoris offizinell, als Abführmittel unter dem Volke noch zuweilen in Anwendung: sie sind von der Grösse eines Pfefferkorns, verkehrt eiförmig, graubraun, marmorirt, netzförmig gerunzelt; ebenso die Wurzeln von Euphorbia palustris Linn., Euphorbia cyparissias Linn. (Radix Esulae major et minor früher genannt), welche namentlich in einigen Gegenden Deutschlands, der Schweiz, Russlands etc. noch angewendet werden. Mehrmals schon wurden Zubereitungen aus dieser und andern Euphorbiaarten in den Händen von Quacksalbern, Kurschmieden etc. sehr gefährlich, nicht allein bei innerlichem Gebrauche, sondern auch als stark wirkende Rubefacientia, Depilatoria, zur Entfernung von Warzen, Sommersprossen etc. Ferner kamen auch schon Verwechselungen vor: so gab man Klystire mit Succus Euphorbiae statt des Saftes von Mercurialis annua; so wurde der getrocknete Saft schon statt Jalapenpulver genommen etc.

Auch bei Arbeitern in Droguengeschäften kann eine Euphorbiavergiftung, technisch, vorkommen und man will ferner schon an der Milch schädliche Eigenschaften bemerkt haben, wenn Kühe oder Ziegen Wolfsmilcharten gefressen hatten (?).

Bezüglich der Dosis toxica existiren nur wenige Angaben: man kennt Beispiele, wo 5 Fruchtkapseln von Euphorbia Lathyris, wo $^1/_2$ Drachme der Wurzel von Euphorbia Esula und 1 Drachme des Euphorbiumharzes tödtlich wirkten.

Hinsichtlich des in botanischer Beziehung sehr eigenthümlichen Charakters dieser Pflanzen verweisen wir auf die Handbücher der Botanik.

Das Euphorbium bildet unregelmässig geformte, gewöhnlich innen hohle und mit zwei Löchern versehene Thränen, welche oft noch von den Stacheln der Pflanzen ausgefüllt sind, von schmutzig blassgelber Farbe, leicht zerbrechlich, von schwachem Geruche und brennend scharfem Geschmack. Der Staub erregt heftiges Niessen und Entzündung der Augen, Lippen und Nase; erhitzt verbreitet es einen etwas aromatischen Geruch und ist in Wasser und Weingeist nur theilweise löslich.

Es besteht aus 60 Proc. Harz, welches wieder aus 40 Proc. schwer

und 10 Proc. leicht löslichem, bitterem Harze zusammengesetzt ist; den Rest bildet die scharfe, hautröthende Euphorbiasäure; Herberger und Buchner fanden dann noch einen basischen, harzartigen Körper von bitterscharfem Geschmacke, welchen sie Euphorbiin nannten; Soubeiran hält für den scharfen Bestandtheil ein braunes, flüchtiges Oel, dem Oleum crotonis äusserlich ähnlich.

Wirkung etc. siehe im folgenden Paragraphen.

Wirkung
(von Jatropha Curcas, Hippomane, Hura, Croton, Ricinus, Euphorbia).

444 Im Allgemeinen können diese Pflanzen als Typus für die scharfen Gifte gelten; alle enthalten einen höchst scharfen Stoff, dessen topische Wirkung auf den Tract, besonders den Magen und Dickdarm, in erster Reihe steht.

Dass jedoch auch bei Einigen eine leichte narkotische Nebenwirkung angenommen werden kann, scheint mehr als blosse Vermuthung zu sein, obgleich viele Toxikologen die zuweilen auftretenden Nervenerscheinungen nur für sympathisch, als in Folge heftiger örtlicher Einwirkung entstandene Reflex- oder Reactionssymptome, wie bereits erwähnt, betrachten.

Vergiftungserscheinungen.

445 Dem innerlichen Gebrauche dieser Gifte in grösseren Dosen folgt in der Regel mehr oder minder rasch ein anhaltendes Gefühl von Brennen im Munde und Schlunde, wie nach dem Genusse grosser Mengen von Pfeffer. (Riccord und Andere beobachteten dies schon nach dem Kauen eines Stückchens Mancinellaapfels oder auf 1 Tropfen des Saftes; das Brennen hielt Stunden lang an; zuweilen ist auch dieses brennende Gefühl am Anus wahrzunehmen.) Oefter bilden sich Blasen auf der Mundschleimhaut mit Anschwellung der Zunge und Speichelfluss. Nach heftigen Hals-, Magen- und Bauchschmerzen (*dolores colici*) tritt Hyperemesis, doch besonders Hypercatharsis ein, wobei oft, besonders wenn der Tod nicht rasch erfolgt, die Stühle blutig erscheinen (sogenannte Dysenteria toxica); dabei ist Tympanitis nicht selten vorhanden; die Harnentleerung öfter vermehrt, dem Urin hier und da Blut beigemengt.

Die Haut wird kalt, gefühllos, der Patient liegt in grosser Prostration, wobei derselbe grosse Aehnlichkeit mit dem Bilde der Cholera asiatica bietet.

In vielen Fällen wird dabei noch Schwindel, Zittern der Glieder, ausnahmsweise auch Convulsionen und wiederholte Ohnmachten be-

obachtet; gegen das Ende öfter soporöse Zustände, selbst Coma. (Selbst schon auf das Einathmen von Euphorbiumstaub beim Pulvern wurden schon nach Pereira und Christison bei den damit beschäftigten Arbeitern vorübergehender Schwindel, Kopfschmerz, mitunter selbst Delirien verursacht.)

Tödtlichen Ausgang sah man meist erst nach 2 bis 3 Tagen eintreten, obgleich ein solcher schon viel früher erfolgen kann.

Bei Pferden und Mauleseln sah man auf Gaben von Hippomane schon nach 6 Stunden (Rüfz), beim Menschen auf Oleum crotonis nach 4 Stunden (Orfila), durch schlechtes Oleum ricini, zweimal, nach 3 Stunden (Devergie), durch Euphorbia Esula innerlich, selbst nach 1 Stunde (Scopoli), den Tod erfolgen. Auf $1^1/_2$ Gran trocknen Extractes (alkoholischen) der Rinde der Hura crepitans erfolgte bei einem Vogel schon nach $^1/_2$ Stunde der Tod (Fluegel).

Anmerkung. Auch die äusserliche Anwendung dieser Gifte ist meist nicht ohne Gefahr; der frische Saft, das trockne Pulver und die Extracte wirken sehr ätzend. Sie bringen auf der Haut nicht nur erisipelatöse, pustulöse, phlegmonöse Exantheme hervor, sondern auch mitunter tiefe Verschwärung, selbst Brandbildung, dabei, wenn die Ausdehnung gross, mit entzündlichem Fieber. Nach dem Einbringen ins Auge kann heftige Syndesmitis und Keratitis, selbst mit Gesichtsverlust, die Folge sein; in die Nase gebracht entsteht Rhinitis. (In einem Falle sah man nach Anwendung des Saftes einer Euphorbiaart die ganze vordere Bauchwand von Gangraen ergriffen werden.)

Behandlung.

446 In den meisten Fällen schaden hier alle mechanischen Mittel, obgleich Evacuantien mit seltenen Ausnahmen indicirt sind, wenn man sogleich nach der Vergiftung gerufen wird und überhaupt symptomatisches Erbrechen ausbleibt.

Auch hinsichtlich der chemischen Behandlung lässt sich wenig feststellen; man will auf Grund der angenommenen Wirksamkeit der angegebenen Säuren (Jatropha-, Crotonsäure etc.) die Alkalien (Magnesia, Potasche, Seifenwasser etc.) als Gegenmittel betrachtet wissen, welche allerdings bei starker örtlicher Verletzung des Mundes und Schlundes in Form von Gurgelwässern, Mundwässern etc. gereicht werden können, was schon Ebeling und namentlich Buchner empfohlen haben. Das Meiste ist jedoch von einer organischen (symptomatischen) Behandlung zu hoffen; anfänglich reiche man Emollientia und Involventia (Oel, Eiweiss, Milch) sowohl per

os, als auch per anum, welche man durch zweckmässige örtliche oder allgemeine Antiphlogistica und Derivantia (besonders warme Bäder) unterstützen kann. Bei Hypercatharsis verordne man Opium (sowohl innerlich, als in Klystiren mit Amylum); bei starker Prostration, Synkope, Sopor werden flüchtige Reizmittel empfohlen, wie z. B. Liquor Ammoniae vinosus, womit man jedoch äusserst vorsichtig sein und selbe mehr als Wasch- und Riechmittel anwenden muss.

Anmerkung. Als dynamische Gegenmittel, namentlich gegen Vergiftung mit Hippomane, werden in Westindien die auch durch Riccord empfohlenen Semina Nhandirobae, von Feuillea cordifolia Linn. (*Cucurbitaceae*) innerlich und äusserlich, wie auch der Saft der Rinde von Bignonia leucoxylon Linn. (*Bignoniaceen*), welcher Baum jedoch selbst verdächtig sein soll, angewendet; Endlicher erwähnt noch den Saft der Maranta arundinacea als Gegengift und Bancroft Seewasser mit Citronensaft und Feigen (!!). Die äusserlichen Verletzungen (Erysipelas toxica etc.) werden nach allgemeinen Regeln behandelt; Waschungen mit Kampferspiritus werden als zweckdienlich gerühmt (Maly).

Leichenbefund.

Die wenigen Leichenöffnungen (bei welchen man einen harzartigen Geruch zuweilen wahrgenommen haben soll) bei Menschen, mehr jedoch die an Thieren vorgenommenen, haben allgemeine Röthe der Magenschleimhaut, zuweilen mit pseudomelanotischen Flecken, jedoch vorzüglich entzündliche Heerde im Dickdarm erkennen lassen. Als besonderer Anhaltspunkt ist zu berücksichtigen, dass gewöhnlich Bläschen oder Geschwüre auf der Mucosa des Mundes, Schlundes, wie auch auf der des Magens sich vorfinden. (Löppich fand letztere Erscheinung in einem Falle stark ausgeprägt, doch scheint dieselbe nicht constant vorhanden zu sein, wie ein Fall von Orfila, selbst bei Vergiftung mit Oleum crotonis, beweist.) 447

Anmerkung. Gerichtlich medizinische Untersuchung ist bis jetzt keine bekannt geworden; der chemische Nachweis ist schwierig: man trachte danach, die fraglichen Oele und Harze durch passende Lösungsmittel aus den Contentis zu isoliren und prüfe dieselben unter Anderem auch dynamisch, durch Einreiben auf dünne Hautstellen.

Achtes Kapitel.

Oxalideae und Polygoneae.

448 Verschiedene Pflanzen aus dem Genus Oxalis, wie Oxalis stricta Linn., Oxalis corniculata Linn., besonders aber Oxalis acetosella Linn. sind allerdings für sich kaum oder gar nicht als giftig zu betrachten, wahrscheinlich jedoch nur aus dem Grunde, weil sie wohl nie in der Menge genossen werden, dass ihr wirksamer Bestandtheil, die Klee- oder Oxalsäure, Acidum oxalicum, seine giftigen Eigenschaften geltend machen kann.

Dies ist jedoch leichter der Fall bei einigen Arten von Rumex, aus der Familie der Polygoneen, besonders bei Rumex acetosa Linn. und Rumex acetosella Linn., wie auch bei Rumex patientia Linn., ja selbst bei einer Pflanze aus einem anderen Geschlechte dieser Familie, Rheum (?). Auch einige Polygonumarten, wie: Polygonum aviculare Linn., hydropiper Linn., maritimum Linn., werden ihres scharf brennenden Geschmackes wegen den scharfen Pflanzen beigezählt; dieselben sollen auch als Rubefacientia wirken (Endlicher, Landerer).

Der eigentlich in diesem Kapitel abzuhandelnde wirksame Bestandtheil ist die Oxalsäure.

Ausserdem, dass diese Säure, an verschiedene Basen (meist an Kali oder Kalk) gebunden, in einer Menge anderer Pflanzen (Lichenes, Papilionaceen etc.; in Cicer arietinum Linn. selbst frei) vorkommt, kann dieselbe auch als Oxydationsproduct aus verschiedenen Kohlenhydraten gewonnen werden; man könnte sie demnach auch bei den Mineralgiften abhandeln. (Da sie jedoch schon früher im Pflanzenreiche bekannt war, als sie auf künstlichem Wege herzustellen gelang, so haben wir sie hierher gestellt.)

Ursachen.

449 Nicht allein die Oxalsäure für sich, sondern auch das unter dem Namen „Sauerkleesalz, Oxalium“ bekannte Oxalat haben schon mehrmals zu den verschiedenartigsten, schnell tödtlichen Vergiftungen Anlass gegeben.

Giftmord. Absichtliches Beibringen dieser Säure gehört zu den selteneren Fällen, indem dies einestheils durch den Geschmack erschwert wird und auch anderentheils eine ziemlich hohe Dose nothwendig ist. Trotzdem sind von England aus einige missglückte

Versuche bekannt geworden, wo diese Säure mit Zucker gemischt in Kaffee, Thee, Genever eingegeben wurde.

Selbstmord. Der Missbrauch dieser Säure zu diesem Zwecke ist gleichfalls in jenem Lande, besonders in einigen Gegenden, nichts Ungewöhnliches (Christison und Taylor).

In einem statistischen englischen Berichte von 1838 kommen auf 500 Fälle von Vergiftung 20 auf Rechnung des Kleesalzes oder der Oxalsäure; davon waren 14 Fälle, besonders in der Grafschaft Middlesex, Selbstmorde.

Vergiftung durch Hausgebrauch. Solche soll zuweilen schon erfolgt sein durch zu reichlichen Genuss von Rumex- und Rheumarten als Gemüse (?); Flint, Hanks und Reinsch sahen solche Fälle bei Erwachsenen, mehr aber bei Kindern; obgleich die Erscheinungen meist nicht sehr bedenklich waren, wurde doch in einem Falle tödtlicher Ausgang beobachtet. Auch kann leicht durch Zufall Vergiftung Platz greifen, indem das Kleesalz zu verschiedenen häuslichen Zwecken benutzt wird, z. B. zum Entfernen von Rost- und Tintenflecken, zum Putzen von Kupfer etc.

Technische Vergiftung. Man verwendet diese Säure in der Färberei (als Lösungsmittel des Berlinerblaues), in Strohhutfabriken etc. In Frankreich fertigt man damit die sogenannten „tablettes contre le soif"; ferner soll sie zuweilen zur Verfälschung der Citronensäure dienen, wie auch blaue Tinten (aus Berlinerblau und Oxalsäure) dieselbe enthalten.

Medicinale Vergiftung. Mehrfache tödtliche Vergiftungen entsprangen aus der Verwechselung dieses Giftes mit anderen weissen, unschädlichen, krystallinischen Stoffen; so mit Acidum tartaricum (in Brausepulvern), häufiger jedoch mit Bittersalz (*Magnesia sulfurica*), welches allerdings einige Aehnlichkeit damit besitzt; ebenso wurde Oxalium schon mit Weinstein (*Cremor tartari*), mit Arcanum duplicatum (*Kali sulfuricum*) verwechselt und endlich wurde in einem Falle Kleesalz als Haus- oder Geheimmittel, in einem sogenannten „Milchpulver" (*sel antilaiteux*) tödtlich. Die angegebenen Verwechselungen kamen am häufigsten in England vor („Kleesalz" statt „englisches Salz"), wo überhaupt das Bittersalz (Epsom-, Seidlitz-Salz etc.) häufige Anwendung als Laxans findet*).

*) Besondere Fälle beschreiben Babington, Chevallier, Hildebrand, Jackson, Magouty, Semple, Tripier und neuerdings 1858, Annal. de la societ. de med. d'Anvers, Dr. Rul-Ogez, wo $1/2$ Unze Oxalsäure statt Cremor tartari genommen wurde und bereits nach $1/4$ Stunde der Tod eintrat.

Vergiftungsdose.

450 Kleine Mengen von Kleesäure sind unseren täglichen Erfahrungen zufolge vollkommen unschädlich; die kleinsten Doses toxicae betrugen auch meist drei, vier bis sechs Drachmen, auf einmal genommen. Dennoch wurden andererseits schon bedenkliche Erscheinungen auf geringere Mengen (ein bis zwei Drachmen), wie auch dagegen wieder Herstellung auf noch noch grössere Gaben (selbst bis zu einer Unze) beobachtet.

Das Sauerkleesalz (*Bioxalas Potassae*) wirkt nicht minder energisch; man sah schon auf drei Drachmen, in drei auf einander folgenden Tagen genommen, tödtliche Vergiftung eintreten.

Van Hasselt und Mitscherlich fanden für Kaninchen schon $^1/_2$ bis 1 Drachme als lethale Dose; Meerschweinchen gehen nach meinen Versuchen schon auf 15 bis 20 Gran, Katzen auf 1 Drachme bis 2 Scrupel zu Grunde.

Wirkung.

451 Dieses eigenthümliche Gift steht in der Mitte zwischen den kräftigst wirkenden irritirenden (Corrosiva) und den am schnellsten tödtenden Narcoticis. Christison und Coindet haben dieses Gift am gründlichsten geprüft und der Erstere erklärt dasselbe für das am schnellsten und sichersten wirkende unter allen gewöhnlichen Giften. Mitscherlich fand es, obgleich kräftiger, dennoch sehr analog in Wirkung mit concentrirter Citronen- und Weinsäure.

Seine ätzende örtliche Wirkung erklärt sich durch seine Eigenschaft, leimgebende Gewebe leicht aufzulösen; namentlich das Bindegewebe wird dadurch leicht gelöst, ohne dass jedoch weder der Leim noch die Säure zersetzt wird. Ersterer kann aus der Lösung durch Gerbstoff wieder niedergeschlagen werden; Nerven- und Muskelfasern werden dadurch erweicht und quellen auf, doch geschehen diese Gewebsveränderungen viel minder rasch, als bei Schwefelsäure. Weniger bekannt ist die Einwirkung der Oxalsäure auf die Proteïnkörper und man findet nur bei Mitscherlich angegeben, dass Eiweiss ein gelatinartiges Ansehen bekäme.

Die entfernte (constitutionelle) Wirkung dieser Säure, welche jedoch ohne Zweifel zum Theil eine sympathische ist, wollen Einige in Verbindung bringen mit ihrer grossen Affinität zu dem Kalke der im thierischen Organismus so verbreiteten phosphorsau-

ren Kalksalze. (Diese von Hume aufgestellte Ansicht nehmen jedoch wenige Toxikologen an, obgleich van Hasselt dieselbe nicht für ganz verwerflich hält.)

Ein noch besonders bemerkenswerther Umstand bei der Wirkung dieser Säure ist der, dass dieselbe selbst bei sehr grosser Verdünnung, wobei eine örtliche Wirkung gänzlich wegfällt, dennoch als ein starkes Gift auf entfernte Organe wirkt, namentlich auf das Herz und die Nervencentren, das Rückenmark und das Gehirn. Dadurch, wie auch durch die Schnelligkeit, mit welcher der Tod eintritt, unterscheidet sich die Vergiftung mit dieser Säure von der mit den gewöhnlichen Mineralsäuren und anderen ätzenden Giften.

Einige wollen selbst beobachtet haben, dass Verdünnung die Wirkung sehr beschleunigt und zwar fast um das Zehnfache. Orfila sagt, nicht ohne Uebertreibung, von dieser Säure: „Plus il est entendu, plus il agit avec force!" Die specifische constitutionelle Wirkung erhellt aus den Vergiftungserscheinungen, sowie aus den pathologisch anatomischen Veränderungen, welche sich in der Leiche unmittelbar nach dem Tode finden. Man fand nämlich dabei mehrmals das ganze Herz, auch die linke Hälfte, noch gefüllt, und beobachtete auch, dass dieses Organ schon gleich nach dem Tode seine Contractilität eingebüsst hatte. Im Uebrigen soll die Einwirkung auf die oben genannten drei Organe (Herz, Rückenmark und Gehirn) je nach der Dose und der Concentration differiren; bei sehr grossen Dosen soll mehr das Herz (Paralysis cordis), bei geringeren Dosen das Rückenmark (Tetanus, besonders der Brustmuskeln, mit Asphyxie), bei noch kleineren tödtlichen Gaben das Gehirn (sopor) ergriffen werden.

Obgleich die Oxalsäure in dem Blute zum Theil zersetzt wird, wodurch eine Veränderung in der Blutmischung Platz greifen soll, wird dennoch wahrscheinlich ein Theil derselben auch durch die Nieren eliminirt.

Die im Blute stattfindende Umsetzung ist eine Umwandlung in Kohlensäure durch Sauerstoffaufnahme, wie dies auch bei anderen Pflanzensäuren der Fall ist; deshalb ist diese Säure auch nur schwierig oder gar nicht im Blute oder Chylus nachzuweisen. Durch Entstehen von Kohlensäure im Blute und die Verbindung derselben mit dem Haematosin unter Bildung von Krystallen wird die Blutbewegung erschwert oder unmöglich gemacht und dies bildet zum Theil die Ursache des Todes. Was die Elimination der unzersetzten Säure durch den Harn betrifft, so fand man schon nach dem Gebrauche oxalsäurehaltiger Mittel die Reaction der Säure in demselben.

Vergiftungserscheinungen.

452 Fast unmittelbar nach dem Einführen grösserer Mengen von Kleesäure oder Oxalium (was in den meisten Fällen bei Menschen der Fall ist, wo häufig 1 Unze und mehr auf einmal genommen wurden) bemerkt der Vergiftete einen durchdringend sauren Geschmack, mit brennenden Schmerzen im Munde, dem Schlunde und dem Magen; die Schleimhaut an den betroffenen Stellen zeigt eine weisse Färbung und die Zunge beginnt rasch anzuschwellen. In der Regel erfolgt dann auch unaufhaltsames Erbrechen einer braunschwarzen, kaffeesatzähnlichen, zuweilen auch deutlich blutigen Flüssigkeit.

Das Erbrechen blieb in einem Falle 7 Stunden, in einem anderen ganz aus; Durchfälle zeigen sich bei den gewöhnlichen rasch lethalen Fällen nicht; bei trägem Verlaufe, wo dann auch häufiger Herstellung stattfindet wurden jedoch solche, oft mit Blut untermischt, beobachtet.

Nach schnell zunehmendem Collapsus oder Prostratio paralytica, wobei Verlangsamung des Herzschlags und fast unfühlbarer Puls in erster Reihe stehen, wird die Haut kalt und klebrig, Fingerspitzen und Nägel bleigrau, wie bei Cyanose, und es erfolgt der Tod meist sehr rasch, zuweilen nach vorausgehenden Convulsionen, in welch' letzterem Falle die Patienten vorher ein Gefühl von Taubwerden und Ameisenlaufen bemerken, welches auch bei Genesenen einige Zeit zurückbleiben kann.

Obgleich tödtlicher Ausgang durchschnittlich nach Verlauf von einer Stunde schon beobachtet werden kann und auch erst nach längerer Zeit eintritt, so hat man aber auch Beispiele von viel kürzerem Verlaufe, wie selbst von nur wenigen Minuten. Christison, Chevallier, Taylor, Tripier geben Fälle an, wo der Tod nach 20, 15, 10 und 8 Minuten erfolgte; Ogilvy sah lethalen Ausgang selbst schon nach 3 Minuten; dagegen sind Beispiele von 12- bis 13stündigem Verlaufe bekannt (Arrowsmith, Hebb), wie auch Frazer einen Fall von consecutiver tödtlicher Vergiftung nach drei Wochen mittheilt.

Nachweis und Reactionen.

453 Acidum oxalicum. Diese findet sich meist in Form farbloser, halb durchscheinender, nadel- oder säulenförmiger Krystalle von sehr saurem Geschmacke (Unterschied von den gewöhnlichen Purgirsalzen), welche leicht löslich in Wasser und Weingeist sind. (Beim Verdunsten der wässerigen Lösung auf einem Uhrgläschen kann

man schon leicht diese Säure an der Bildung regelmässiger Prismen von der Wein- und Citronensäure, welche in feder- oder sternförmigen Krystallen anschiesst, unterscheiden (Taylor).

Oxalium (Bioxalas Potassae). Das Sauerkleesalz bildet weisse, undurchsichtige, vierseitige Säulchen, welche luftbeständig sind (während die Oxalsäure an der Luft verwittert), wenig löslich in Wasser und nicht in (wasserfreiem) Alkohol. Zur raschen Diagnose und Unterscheidung von anderen weissen Salzen kann man gewöhnliche Gallustinte benutzen, welche dadurch beim Erwärmen entfärbt wird.

Als genauere Reactionen für beide gelten folgende:

Erhitzen auf Platinblech: Oxalsäure sublimirt grossentheils ohne Zersetzung; Sauerkleesalz wird ohne zu verkohlen in kohlensaures Kali umgewandelt.

Chlorkalk- oder Gypslösung (letztere ist vorzuziehen, als charakteristischer) giebt eine weisse, durch concentrirten Essig nicht verschwindende Trübung, Ueberschuss von Kleesäure löst jedoch die entstandene Trübung auf. (Geglüht bleibt kleesaurer Kalk weiss, citronen- und weinsaurer werden schwarz.

Silbersolution giebt gleichfalls einen weissen, in Salpetersäure löslichen Niederschlag, welcher, auf einem Platinblech vorsichtig erhitzt, schwach detonirt. Andere Reagentien sind noch: Schwefelfelsaures Kupferoxydammoniak, blassbläulicher Niederschlag; Goldchlorid, metallische Reduction beim Kochen, soll nach Orfila noch $^{1}/_{10000}$ Oxalsäure nachweisen; concentrirte Schwefelsäure, Entstehen von Kohlensäure und Kohlenoxydgas unter Aufbrausen; Ammoniak bildet in concentrirten Lösungen der Säure strahlenförmige Krystalle; Indigolösung wird durch Kleesäure nicht entfärbt.

Behandlung.

Mechanische. Ist bei der Heftigkeit des symptomatischen Erbrechens selten nothwendig; sollte letzteres ausbleiben, so können mildere Emetica, am besten organische, mit Ausnahmen angewendet werden. Das Brechen unterhält man am zweckmässigsten durch Mucilaginosa und Oleosa und wenn nur Wasser zur Hand ist, durch möglichst kaltes. Vieles Trinken, besonders von lauem Wasser, ist aus dem Grunde schon zu vermeiden, weil Verdünnung die tödtliche Wirkung zu begünstigen scheint. Die Magenpumpe, hier in England zuweilen gebraucht, kann wegen der raschen Erweichung der Schleimhäute nicht wohl angewendet werden. 454

Chemische. Schnelle Darreichung eines Antidots lässt noch das Meiste erwarten: Kalkwasser ist hier besonders zu empfehlen, welches ein unlösliches Oxalat bildet; fehlt dieses, so können auch Kreide, Mauerkalk, selbst Eierschalen, welche noch am ersten zur Hand sind, gute Dienste leisten; auch Magnesia ist zweckdienlich.

Sonderbarer Weise empfiehlt hier Orfila gleiche Behandlung wie bei einer Vergiftung mit Schwefelsäure und scheint ganz ausser Acht zu lassen, dass bei Anwendung von Potasche ein lösliches, nicht minder als die Säure giftiges Oxalat resultirt.

Organische. Da der Charakter der Vergiftung in Folge von Verdünnung, Dose etc. sehr differiren kann, so lässt sich hier wenig feststellen und muss rein symptomatische Behandlung eintreten.

In gewöhnlichen Fällen (nach hohen, wenig verdünnten Gaben) reiche man nach dem Gegengifte Emollientia (Mixtura oleósa etc.) unter Zusatz kleiner Mengen von Laudanum und sorge für äusserliche Erwärmung durch warme Bäder, heisse Krüge etc.

Treten Erscheinungen paralytischer Natur auf, besonders am Herzen, so wende man starken Kaffee, Spiritus nitrico aethereus, Camphor, Moschus, selbst Elektropunctur an. Bei consecutiver örtlicher Entzündung des Magens und der Gedärme leite man eine antiphlogistische Behandlung ein. Lässt es der Verlauf zu, so können noch nebenbei Diuretica gereicht werden. (Arrowsmith sah in einem Falle, wo Blutegel auf die Magengegend applicirt wurden, selbe rasch abfallen und sterben.)

Leichenbefund.

455 Weisse Farbe der sichtbaren Mucosa des Mundes und Schlundes; gerunzeltes, abgelöstes Epithel; entzündliche Röthe des Magens (diese scheint jedoch nicht constant vorzukommen, dagegen sah man letzteren bei Thieren meist blass gefärbt, wie z.B. Mitscherlich bei Kaninchen fand; die Schleimhaut war wohl zuweilen braun gefärbt, jedoch nur durch ausgetrocknetes verändertes Blut; dennoch giebt derselbe zu, dass möglicherweise bei langdauerndem Verlaufe nachfolgende Entzündung auftreten könne). In einigen Fällen wird das Blut in den Venen des Magens als schwarz, fast wie verkohlt, beschrieben, wie dies auch bei Vergiftung mit Schwefelsäure vorkommt. Die innere Haut des Magens ist breiartig, zuweilen auch durchscheinend, gelatinös bis auf die Muscularis; seltener findet sich Perforation. (Letztere fand in einem Falle Christison, in einem anderen Letheby.)

Ueber den Zustand des Gehirns und des Blutes weichen die Angaben sehr auseinander; ebenso können die angegebenen pathologisch-anatomischen Veränderungen (bei hinreichender und rascher Verdünnung des Giftes) sämmtlich fehlen.

Einige wollen eine mehr als gewöhnlich bleiche Farbe des Gehirns gesehen haben mit Anhäufung der Cerebrospinalflüssigkeit in den Gehirnhöhlen. Das Blut ist nach Christison nicht sehr verändert, Andere wollen es dunkler und flüssiger gefunden haben, Andere dagegen heller und röther, wie Mitscherlich; Thompson giebt sogar an, dass das Blut sauer reagire.

Gerichtlich chemische Untersuchung.

456 Freie Oxalsäure ist in dem Magen und den Contentis leicht nachzuweisen, schwieriger hingegen oder gar nicht in der Leber, Milz und in anderen Organen, wie auch nicht im Blute. In dem Urin scheint der Nachweis dieser Säure, wenn gleich nicht im freien Zustande, besser gelungen zu sein. Gelingt der Nachweis freier Säure nicht, so achte man auf die unlöslichen Rückstände der Contenta, in welchen die Säure, besonders nach vorausgegangener Anwendung von Gegengiften, in gebundenem Zustande anwesend sein kann.

Um Oxalsäure aus unlöslichen festen Verbindungen der Contenta des Magens oder aus dem Urin etc. abzuscheiden, darf nach Christison nie mit Aetzkalilauge, sondern nur mit Kali carbonicum gekocht werden, indem schon Gay-Lussac darauf aufmerksam machte, dass Aetzkali in der Kochhitze aus thierischen Geweben Oxalsäure bilde.

Bei der Anwendung von Reagentien muss auf Vermeidung einer Verwechselung mit Weinstein- oder Citronensäure (siehe §. 227) Rücksicht genommen werden, wie man auch behufs Auffindung kleiner Mengen zu beachten hat, dass bei Gegenwart von Salpetersäure einige Reactionen nicht eintreten, was bei etwaiger Verunreinigung der Oxalsäure mit der genannten Säure leicht möglich ist.

Für die quantitative Bestimmung empfiehlt Taylor die Säure an Blei zu binden: 100 Gran des getrockneten Niederschlags von Oxalas plumbi entsprechen 42 Gran krystallisirter Oxalsäure.

Wird die Untersuchung nicht auch quantitativ sicher gestellt, so können folgende Bedenken den chemischen Beweis schwächen.

1. Oxalsäure scheint physiologisch vorkommen zu können, angeblich als Product des Stoffwechsels; doch kommt dies nur bei der Untersuchung des Harns in Betracht.

Hierauf machte besonders C. Schmidt aufmerksam; Oxalsäure soll sich durch Umsetzung aus der Harnsäure bilden können, ferner soll dieselbe in dem Schleim der Gallenblase und zuweilen in dem des Uterus vorkommen *).

2. Dieselbe wird mitunter in grösserer Menge pathologisch angetroffen, z. B. bei der sogenannten Diathesis oxalica s. Oxaluria; hier sind es besonders die maulbeerförmigen Blasensteine, welche oxalsauren Kalk enthalten; jedoch auch bei vielen anderen Krankheiten, wie Dyspepsie, Rheuma, Tabes dorsalis etc. soll Oxalurie auftreten. (Bird, Donné, Jones, Prout, Rose etc.)

3. Kann die Säure auch in Speisen und Arzneimitteln zufällig dem Körper zugeführt worden sein, in welchem Falle auch für den Nachweis in den Contentis ein Bedenken aufkommen kann. Gelegenheit dazu ist um so weniger selten, als diese Säure in verschiedenen Nahrungsmitteln, wie in Johannisbeeren, Aepfeln, verschiedenen Rüben, dem Sauerampfer, den Zwiebeln etc., auch in verschiedenen Arzneistoffen, z. B. der Radix rhei etc., vorkommt.

Die Menge der Säure in diesen Pflanzen ist jedoch nicht gross, und gewöhnlich ist diese noch dazu an Kalk gebunden; Henry und Queckett fanden in der Wurzel von Rheum palmatum (in England gezogen) 40 Proc., was wohl zu viel sein dürfte; nach Orfila enthält Rumex acetosa auf 500 Gewichtstheile erst $1/_5$ Proc. oxalsaures Kali; Oxalis acetosella enthält jedoch nach Mitscherlich mehr — gegen 1 Proc.

4. Auch als Product faulender organischer Theile kann Oxalsäure in Leichen sich bilden, was besonders für die Untersuchung wieder ausgegrabener Leichen wichtig ist. (Schneider, gerichtliche Chemie.)

Neuntes Kapitel.

Scrophularineae.

457 Aus dieser Familie ist als giftig vorzüglich die Digitalis zu erwähnen, indem die giftigen Eigenschaften von Gratiola und Melampyrum viel geringer sind. In der Wirkung kommen diese Pflanzen wenig mit einander überein; sie gehören zu den Personatae Tournefort's und zum grössten Theil zur Didynamia Angiospermia Linné's.

Auch einige Arten von Linaria, Pedicularis und Scrophularia sind als verdächtig zu betrachten; Linaria vulgaris Linn.,

*) Man vergleiche Donder's Handbuch der Physiologie.

das gemeine Leinkraut, war früher officinell und dient noch zuweilen zur Bereitung einer Salbe gegen Hämorrhoidalgeschwülste; Pedicularis palustris und silvatica Linn., das Läusekraut, diente früher gegen Kopfläuse; die Scrophularia-Arten werden zuweilen pflanzenfressenden Thieren gefährlich. Nach Endlicher, Miquel, Roques gehören diese Pflanzen zu den Plantae acres mit narkotischer Nebenwirkung.

I. Digitalis.

458 Von dem bekannten Fingerhute kommen mehrere Arten bei uns vor und werden ausserdem auch in Gärten cultivirt. Die verschiedenen Species, wie Digitalis ferruginea Linn., Digitalis lutea Linn., Digitalis purpurea Linn., Digitalis grandiflora Lam., welche die bei uns am häufigsten vorkommenden sind, sollen mit den in Südeuropa häufigeren Digitalis Thapsi Linn. und Digitalis laevigata W. und K. hinsichtlich ihrer giftigen Eigenschaften ziemlich übereinstimmen. Alle Theile dieser Pflanzen, als deren Typus uns die officinelle Digitalis purpurea Linn. gilt, sind giftig, doch kommt zumeist hier das Kraut und dessen Pulver, nebst seinen Zubereitungen, wie der Tinctura simplex und aetherea, besonders aber der wirksame Bestandtheil desselben, das Digitalin, in Betracht.

Vergiftungsursachen.

459 Fälle von gefährlichen, wenn auch vorübergehenden Vergiftungen sind viele bekannt geworden, solche mit tödtlichem Ausgange jedoch nur einzelne. Beschrieben wurden Fälle von Bidault, Blackall, Forget, Lemsurieu, Lussana, Moulin, Perthus, Taylor, Wilson und Anderen. Hauptveranlassung gab meist der medicinische Gebrauch dieser Pflanze; zuweilen erfolgte eine Vergiftung auf unvorsichtige Darreichung von anhaltenden und steigenden Gaben, zuweilen durch Verwechselung mit anderen Kräutern; am häufigsten auf den Gebrauch grosser Dosen als Hausmittel gegen Herzklopfen, Wassersucht etc. Einige ganz zufällige Intoxicationen entsprangen aus Missverständniss; so kam ein Fall in Frankreich vor, wo verordnet war: Rp. Herb. digitalis gr. j; der Apotheker las und gab „un gros, au lieu d'un grain!"; in einem anderen Falle in Groningen wurden 4 Scrupel statt 1 Scrupels gegeben.

Was die Anwendung der Digitalis als Hausmittel betrifft, so findet man in der Medical Times and Gazette, 1852, eine Mittheilung von Pickell, wonach dieselbe in Irland unter der Bezeichnung „Fairie's herb" bei sogenannten „ver-

zauberten oder verhexten" Kindern als Mittel gegen „den bösen Blick" oft mit tödtlichen Folgen angewendet wird. Auch der „Syrop de Labelonye" gehört zu diesen gefährlichen Volksmitteln.

Vergiftungsdosen.

460 Herba. Man beobachtete mehrmals beginnende Intoxication auf $^1/_2$ Drachme des Pulvers, gefährliche Erscheinungen auf 1 Drachme, tödtliche auf 2 bis 3 Drachmen, und in Form eines Infusum, einige Tage fortgebraucht.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Digitalis in ihrer Kraft und Wirkung, sowohl in qualitativer Beziehung, wie auch je nach der Natur des betreffenden Individuums sehr verschieden wirkt. Nach Christison sah man zuweilen schon auf 2 bis 3 Gran sehr energische Wirkung, während dagegen mehrmals 1, 2, selbst 3 Drachmen nicht tödtlich wirkten. Aehnliche Differenzen, wenn auch nicht gerade in solchem Maasse, werden von allen Praktikern bestätigt, was um so mehr zur Vorsicht mahnt.

Tinctura (alcoholica). In einem Falle erfolgte der Tod auf eine Gabe von 15 Tropfen, mit welcher in sechs Tagen auf 100 Tropfen gestiegen worden war.

Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass die holländische Pharmakopöe für die Tinctur das Verhältniss von 1 Thl. Kraut auf 4 Thle. Alkohol vorschreibt, wonach also 1 Unze der Tinctur 2 Drachmen der Herba digitalis entspricht. Die würtembergische Pharmakopöe, ferner auch die bayrische, preussische, wie überhaupt die meisten deutschen Pharmakopöen schreiben das Verhältniss von 1 Thl. Kraut auf 6 Thl. Alkohol vor, was eine Differenz von 50 Proc. in der Wirkung ausmacht.

Auch für die Tinctura digitalis aetherea ist schon insofern eine grössere Gabe zulässig, als die excitirende Wirkung des Aethers der Digitalis entgegenwirkt.

Digitalinum. Wiederholte, selbst getheilte Darreichung einer Menge von nur $^1/_{12}$ bis $^1/_8$ Gran soll unter Umständen schon tödtlich für den Menschen wirken können. Durch $^1/_4$ bis 1 Gran pro dosi, selbst weniger, sah man wiederholt Kaninchen, Katzen und andere kleinere Hausthiere zu Grunde gehen. Ueberhaupt ist das Digitalin ein sehr perfides und unsicheres Mittel und für therapeutische Zwecke stets die Anwendung der Digitalis in Substanz vorzuziehen.

Klinische Beobachtungen und Selbstproben von Homolle und Baart de la Faille haben dies sattsam bewiesen. In Frankreich hält man es im Allgemeinen für gefährlich, über 6 Milligramme ($^1/_{11}$ Gran) Digitalin zu steigen. „Au-delà de cette dose l'intolerance survient toujours et la mort pourrait s'en suivre, si l'on dépassait cette limite, ou si l'on prolongeait trop l'expériment" (Her-

vieux). Homolle giebt auch höchstens drei Mal täglich $^1/_{75}$ Gran; man sah auch „des accidents aussi redoutables qu'imprévus" auf nicht mehr als $^1/_8$ Gran in 24 Stunden (Bouchardat et Sandras). Was die an Thieren versuchten Dosen betrifft, so vergleiche man Le Royer, Martin Solon, Stannius; nach Christison tödtet $^1/_{10}$ Gran einen kleinen Hund, nach Sandras wirkt schon 1 Centigramme ($^1/_7$ Gran) tödtlich auf kleine Thiere (bei Injection in Venen).

Wirkung.

461 Digitalis gehört zu den scharf narkotischen Giften, wobei noch besonders ihre lähmende Einwirkung auf das Herz in den Vordergrund tritt. Dies geht nicht allein aus den physiologischen und toxischen Phänomenen der Wirkung hervor, sondern auch die Versuche von Blake mittelst des Hämadynamometer haben letztere Wirkung in vollem Maasse bewiesen. Traube*) nimmt an, dass bei Anwendung mittlerer Dosen (den gewöhnlichen Medicinaldosen) die Verlangsamung des Pulses durch eine Erregung des regulatorischen Herznervensystems, welches aus den Nervi vagi hervorgehend, sein Centrum in der Medulla oblongata besitzt, sich erkläre; die Pulsfrequenz sinke deshalb, so lange die Erregung der Nervi vagi die regulatorische Thätigkeit steigere. Bei toxischen Gaben jedoch werde durch die Intensität der Einwirkung eine Art von Lähmung des Vagus hervorgebracht, wie auch in den Centralorganen desselben, wodurch rasch eine grosse Vermehrung der Pulsfrequenz anfänglich der Verminderung derselben folge, bis schliesslich in Folge der fortgesetzten Lähmung des muskulo-motorischen Nervensystems, dessen gangliöses Centrum im Herzen selbst sich befindet, der Tod durch Sistirung der Herzbewegung eintrete. (Schroff tritt jedoch dieser Anschauung aus dem Grunde entgegen, weil die Abnahme der Pulsfrequenz in geradem Verhältniss zu der Grösse der Gabe stehe.) Ferner fand Traube, dass Digitalis seine Wirkung auf das Herz (bei Hunden) nach Durchschneidung der Vagi verliere, wogegen jedoch Stannius bemerkt, dass trotzdem dieselbe Wirkung ebenso rasch eintrete. Letzterer **) will auch gefunden haben, dass das Herz selbst auf galvanische Reize sogleich nach dem Tode durch Digitalis nicht mehr reagire. Lussana erklärt die auftretenden Gehirnerscheinungen auf alle Fälle für Folge einer ursprünglichen Paralysis cordis, indem selbe grosse Uebereinstimmung biete mit

---

*) Annalen des Charitékrankenhauses in Berlin 1850. S. 622 u. 1851. S. 19.

**) Archiv f. physiologische Heilkunde 1851. S. 177.

anderen Zuständen, bei welchen die Blutzufuhr nach dem Gehirn gestört ist, wie z. B. bei Unterbindung, Druck, Embolie der Arteriae carotides etc.

Die Wirkung der Digitalis äussert sich nicht immer rasch nach dem Gebrauche, und es muss sogar dieselbe als ein Venenum accumulativum betrachtet werden, weshalb auch bei therapeutischer Anwendung die Gaben mit Vorsicht in grossen Zwischenräumen gereicht werden müssen. Ferner gehört die Digitalis zu jenen Mitteln, an welche sich der Mensch nicht gewöhnen kann.

Was die accumulative Wirkung betrifft, so stimmen alle späteren Untersucher hierin mit Christison überein; im Allgemeinen werden Carnivora durch Digitalis mehr als Herbivora, Vögel dagegen wenig oder gar nicht ergriffen. Bonjean will letzteren selbst $1^1/_2$ Unzen Herba digitalis ohne nennenswerthe Wirkung gereicht haben, wovon sich van Hasselt durch einen Versuch mit einigen Centigrammen Digitalin an einem Hahn überzeugte; einen solchen sah jedoch van Ankum auf 1 Gran Digitalin verenden.

Das gewöhnlich zu medicinischen Zwecken verwendete Digitalin ist kein völlig reiner Körper, sondern, wie die genauen Untersuchungen von Walz*) ergeben haben, ein Gemenge verschiedener Stoffe. Aether entzieht nämlich dem nach der bekannten Methode von Walz dargestellten Digitalin: 1. Einige Procente des von demselben schon früher nachgewiesenen Digitalacrin, einer scharf und bitter schmeckenden Substanz, darauf Wasser. 2. Digitasolin, eine amorphe, gelblich weisse Masse; der zurückbleibende Körper ist dann 3. Digitaletin (reines Digitalin), welches Delffs**) in reinen blendend weissen Flocken erhielt und für dasselbe die empirische Formel $C_{22} H_{19} O_9$ aufstellte.

Le Royer stellte zuerst aus der Digitalis einen Stoff her, welchen er Digitalin nannte (1824); später befassten sich Radig, welcher den von jenem als Digitalin bezeichneten Stoff Picrin nannte, ausserdem eine andere Substanz mit der Bezeichnung Digitolin belegte und den kratzenden scharfen Stoff Scaptin fand, ferner noch Lancelot, Meylink und Andere mit der Untersuchung des Fingerhuts. Erst Homolle und Quevenne stellten das officinelle Digitalin in seiner jetzigen Form dar und diese, wie auch Buillaud, Bouchardat, Sandras, Hervieux, J. Baart de la Faille, Durosiez prüften den Fingerhut physiologisch und therapeutisch. Eben auch Homolle und Quevenne machten schon die Erfahrung, dass

---

*) Neues Jahrbuch f. Pharm. 1858. Bd. IX, S. 302 u. ff. — **) Ebendaselbst S. 26.

das Digitalin noch zwei andere Körper — Digitalide und Digitalose — enthalte, doch fehlen für diese Stoffe, wie auch für die schon oben angegebenen von Walz nachgewiesenen, nähere Angaben über die Wirkung derselben in toxischer Beziehung. Morin fand noch in dem Fingerhute zwei Säuren, die Antirrhin- und Digitalissäure, Kössmann eine fettige Substanz, welche er Digitoleïnsäure nannte.

Das gewöhnliche officinelle Digitalin scheint die wirksamen Eigenschaften des Fingerhutes in hohem Maasse zu besitzen, übertrifft dasselbe jedoch bei weitem an Kraft, indem man annehmen kann, dass 1 Milligramme ungefähr 10 Centigrammes des Krautes in gepulvertem Zustande entspricht. Ob es bei der vermehrten Diurese, welche das Digitalin nach Siegmund, Vassal, Horoship Dickinson (früher schon nach Withering 1775) und neueren Beobachtungen zufolge hervorruft, durch die Nieren abgeschieden wird, ist bis jetzt noch nicht nachzuweisen gewesen, indem es an sicheren Reactionen dafür fehlt.

Vergiftungserscheinungen.

462 Bei fortgesetztem medicinalen Gebrauche offenbaren sich zuerst Hallucinationen, schwere Träume, Trockenheit der Mundhöhle, Nausea mit Borborygmen als Prodromi. Mitunter treten ohne solche mit einem Male ganz unverhofft bedenkliche Vergiftungserscheinungen auf. Diese zeigen sich jedoch, auch bei acuten Fällen, nach zwei mehr oder wenig in einander laufenden Richtungen.

Die mehr irritirende Form zeigt sich durch Speichelfluss, Erbrechen grüner (galleartiger) oder blauer Massen, Kolik, Diarrhöen.

Die narkotische Form äussert sich durch Schwindel, Klopfen in den Schläfenarterien, Kopfschmerz, Druck in den Augenhöhlen, Gesichtsstörungen mit Farbensehen und besonders Anomalien in der Bewegung des Herzens. Dabei wird der Puls sehr unregelmässig, zumeist sehr stark verlangsamt (selbst bis zu 25 Schlägen und weniger in der Minute); vorher und danach ist jedoch der Puls mitunter ziemlich stark verschnellert.

Die Verminderung der Pulsfrequenz tritt oft auffallend schnell ein; man hat schon binnen wenigen Minuten den Puls von 100, auf 80, 50, selbst auf 40 Schläge fallen sehen. Bouley, Reinal, Hertwig fanden bei ihren Versuchen an Thieren, Bayle, Maclean, Richard, Sachs und Andere auch bei Menschen, den Puls, wie bereits im vorigen Paragraph angegeben, nicht allein beschleunigt, sondern selbst kräftiger, wie bei Hypertrophie, mit metallischem Klang, Blasebalggeräusch, Katzenschnurren etc. Auch die Respiration

wird erst schnell, dann langsam, oft auf sechs Züge in der Minute reducirt Traube will auch eine merkliche Abnahme der Temperatur des Körpers beobachtet haben.

Nun können Convulsionen oder unregelmässig sich wiederholende convulsive Bewegungen, welche in Zwischenräumen als Paroxismen auftreten, sich einstellen, oder auch Syncope, in den gewöhnlichen leichteren Fällen abwechselnd mit Delirien und Schlaflosigkeit, bei tödtlichen Vergiftungen übergehend in Coma mit Mydriasis. Der Tod erfolgt nicht sehr rasch auf Digitalis; in zwei Fällen verliefen 24 Stunden.

Van Hasselt will in einem Falle vermehrte Reflexaction, wie bei Strychnin, beobachtet haben, in deren Folge die Convulsionen schon bei Berührung wiederkehrten. Pupillenveränderung wird nicht constant beobachtet; ebenso wenig ist die Harnabscheidung immer vermehrt; in einigen Fällen wurde bemerkt, dass die Secretion vermehrt wurde, in anderen zeigte sich sogar Retentio urinae.

Kennzeichen und Reactionen.

463 Herba; die Blätter von Digitalis purpurea sind eiförmig oder eiförmig lanzettlich, an dem Blattstiele herablaufend, vorn etwas spitzer werdend; gekerbt, auf der unteren Seite netzförmig geadert, auf beiden Seiten weich behaart und deshalb weich anzufühlen; die obere Fläche ist matt dunkelgrün, die untere grünlichgrau. Der Geruch des frischen Krautes ist, namentlich beim Zerreiben, widrig, verliert sich jedoch beim Trocknen; der Geschmack ist scharf, anhaltend, ekelhaft bitter.

(Die Blüthen sind trichterförmig-glockig, purpur-rosenroth, auf der unteren Seite weiss mit purpurrothen, rundlichen Flecken, mitunter ganz weiss. Die Blätter von Digitalis ochroleuca sind schmaler und nur unten behaart; ebenso die von Digitalis ferruginea, welche oft auch ganz kahl sind; beide auch heller grün.)

Digitalin. Das gewöhnlich zu medicinischen Zwecken verwendete bildet ein aus gelblichen Schüppchen bestehendes Pulver, welches an der Luft sich nicht verändert, löslich in 200 Thln. kalten und in der Hälfte heissen Wassers, leicht in Alkohol, wie auch in 100 Thln. Aether und Chloroform; der Geschmack ist intensiv bitter, entwickelt sich jedoch nur langsam, der Geruch ist schwach, jedoch eigenthümlich; das Pulver erregt, in die Nase gebracht, starkes Niesen.

Als wenig charakteristische Reagentien kennt man folgende:

Salzsäure in concentrirtem Zustande färbt selbst sehr geringe Mengen von Digitalin beim Uebergiessen schön smaragdgrün.

Schwefelsäure bringt gleichfalls in concentrirtem Zustande beim Befeuchten zuerst eine dunkel- oder violettrothe, auf Zusatz von Wasser grün werdende Färbung hervor:

Als Unterscheidungsmerkmal und Kriterium für die Diagnose der Digitalis giebt Miquel an, dass das Infusum durch Eisensalze schwarzgrün gefärbt werde; früher schon wollte Falken in dem gelben Blutlaugensalze ein Mittel gefunden haben, um die Güte der Digitalis zu beurtheilen, indem dieses Salz eine um so stärkere Trübung in dem Infuse hervorbringe, je besser und kräftiger das Kraut sei.

Behandlung.

464 Diese weicht nicht von der gegen die Wirkung scharf narkotischer Gifte gewöhnlich einzuleitenden ab.

Als chemisches Gegenmittel verdient Acidum tannicum den Vorzug vor dem Jod; denn obgleich das Digitalin nach der Angabe Einiger nicht sehr stark durch jene niedergeschlagen werden und der Niederschlag selbst in viel Wasser sich wieder lösen soll, so wollen doch Homolle und Quevenne, Christison und Baart de la Faille das Gegentheil gefunden haben. Dagegen fand Bouchardat das Jod schon aus dem Grunde für unnütz, weil man hier mit keinem Alkaloïde zu thun hat.

Als dynamisches Gegenmittel reiche man Opium in wiederholten Gaben, wonach van Hasselt besonders die auf medicinalen Gebrauch der Digitalis eintretenden Convulsionen sehr rasch verschwinden sah; ferner lasse man Pflanzensäuren (*Acidum citricum, tartaricum etc.*) nehmen. Als erregende Mittel, besonders für die Herzthätigkeit und das Gefässsystem werden empfohlen: Innerlich: Spirituosa, Vinosa, Kampfer, besonders aber Kaffee und Radix Serpentariae (Adelmann und Beddoes); äusserlich: Waschungen mit Spirituosen, Riechmittel, besonders Liquor Ammoniae, fliegende Sinapismen, besonders auf Herz- und Magengegend, Warmhalten durch heisse Krüge etc.

Anmerkung. Bei länger anhaltenden und consecutiven Störungen in der Verrichtung des Herzens sei man etwas vorsichtig mit Reizmitteln, indem Entzündung dieses Organs, wie auch Gastro-enteritis nachfolgen zu können scheint. (Vergl. den folgenden Paragraphen.)

Leichenbefund.

465 Bei Menschen wurde, einer einzigen Section zufolge, nur abnorme Anfüllung der Gefässe des Herzens und erhöhte Röthe der

Schleimhaut des Magens angetroffen. Bei Thieren fand man letztere grünlich gefärbt, wie auch belangreichere Gewebsveränderungen besonders im Herzen und in dem Dickdarme beobachtet wurden.

Bouley und Reynal sahen bei durch sehr grosse Dosen von Digitalis getödteten Pferden Ecchymosen, sowohl im Peri- als Endocardium, seröse und blutige Infiltration an den grossen Klappen und selbst in der Muskelsubstanz des Herzens, festsitzende Faserstoffpolypen in den Höhlen, besonders in der linken, Spuren von Endocarditis. Im Tractus gastro-intestinalis zeigten sich deutliche Spuren von Entzündung, besonders dunkelrothe, fleckige Injection des Colon.

Anmerkung. Bei gerichtlich chemischen Untersuchungen versuche man, das Digitalin nach der Anleitung von Quevenne und Homolle abzuscheiden *). Für die Reaction der Salzsäure hat man noch zu berücksichtigen bei Untersuchung der Contenta des Magens und Darms, dass das Gallenpigment wie auch Chlorophyll analoge Farbenveränderung bewirken können. Man entferne deshalb diese vorher und stelle zur Controle Gegenversuche an.

II. Gratiola.

466 Gratiola officinalis Linn., „Gottesgnadenkraut, wilder Aurin, Purgirkraut“ genannt, gehört zu den Plantae acres. Obgleich das Kraut nicht minder schädlich ist, hat doch besonders die Wurzel einige Male, als Volks-Drasticum oder in zu hohen Dosen angewendet, zu Vergiftungen Anlass gegeben.

Neben den Symptomen von Enteritis, welche bei Weibspersonen sich nach dem Gebrauche einstellten, fand Bouvier noch deutlich ausgesprochene Nymphomanie; doch hatten da früher Anzeigen von Hysterie bestanden.

Die dünne, kriechende, mit Wurzelfasern besetzte, gelbe oder hellbraune Wurzel besitzt einen sehr bittern Geschmack; diese, wie auch die ganze Pflanze, enthält einen von Marchand „Gratiolin“ genannten, an Gerbsäure gebundenen Stoff, welchen jedoch Walz in ähnlicher Weise wie das Digitalin zerlegte, nämlich 1) in das Gratiosolin, einen amorphen, rothen, in Aether schwer, in Wasser leicht löslichen Bitterstoff; 2) in Gratiolacrin, einen scharf schmeckenden, in Aether löslichen Extractivstoff und 3) in das eigentliche Gratiolin, ein krystallinisches, in Wasser wenig, in Aether unlösliches, dagegen leicht in Alkohol lösliches Princip, welchem jedoch alkaloïdische Eigenschaften fehlen und welches den Bitterstoffen bei-

*) Annuaire de thérapeutique 1850.

gezählt werden muss. Die eigentliche Wirkung wird wohl durch das Gratiosolin vermittelt, welches in Gaben von 2 Gran bei Kaninchen Respirations- und Circulationsstörungen hervorruft und zu 5 Gran unter irritirenden Erscheinungen und Convulsionen den Tod herbeiführt. Auch grössere (toxische) Gaben der getrockneten Pflanze bewirken Zusammenschnüren des Schlundes, Convulsionen, Betäubung, selbst den Tod.

III. Melampyrum.

467 Der Kuhweizen oder Wachtelweizen — Melampyrum arvense Linn. — ist als Giftpflanze wenig oder gar nicht bei uns bekannt; dennoch verdient derselbe hier einige Berücksichtigung, da seine Samen zuweilen dem Getreide beigemengt vorkommen und dann, wenn die Menge grösser ist, zu leichten Vergiftungen Veranlassung geben können.

Man hat nämlich beobachtet, dass in diesem Falle Brot oder auch Bier Kopfweh veranlasst, wie namentlich Gmelin angiebt.

Ein damit verunreinigtes Brot soll einen bitterlichen Geschmack und eine rothblaue Farbe annehmen.

Ueber die giftigen Bestandtheile dieser Pflanze ist nichts Genaueres bekannt.

Zehntes Kapitel.

Menispermaceae.

468 Von dieser tropischen Pflanzenfamilie, deren Arten auf den Inseln des indischen Archipels sich häufig finden, ist als Giftpflanze nur eine Art genau bekannt, nämlich Anamirta oder Menispermum Cocculus Linn. Wahrscheinlich besitzen jedoch noch andere Glieder dieser Familie giftige Eigenschaften, wie z. B. Cocculus Amazonum Mart. in Südamerika, aus dessen Rinde das Tikunas bereitet werden soll (siehe Pfeilgifte); ferner soll noch Abuta toxicaria Hort. Lind. im tropischen Amerika äusserst giftig sein.

Anamirta Cocculus Wight und Arnott.

(Menispermum Cocculus Linn.)

469 Dieser zu den Schling- oder Kletterpflanzen, Lianen, gehörige Strauch gehört in die Classe der Dioecia Decandria Linn. und besonders die Beeren desselben, die sogenannten „Kokkelskörner, Fisch-

körner, Läusekörner", in holländisch Indien „toeba bidjee" genannt, die Cocculi indici s. levantici der Officinen, verdienen unsere Berücksichtigung.

Ursache von Vergiftungen.

470 Giftmord. Man findet einen Versuch zu einem solchen an einem Kinde mittelst Eingeben ganzer Kokkelskörner von England aus angegeben; ferner existiren Angaben von Betäubung Erwachsener, für die Begünstigung von Diebstahl oder Mord, wo selbe starken Getränken zugemischt worden waren; doch ist darüber nichts Genaueres bekannt, wie auch der bittere Geschmack wohl im Allgemeinen heimliche Darreichung erschwert. (Taylor, Traill.)

Zufällige Vergiftung. Hier kann leicht der ökonomische Gebrauch dieser Körner gegen Ungeziefer, häufiger jedoch noch der technische Missbrauch Veranlassung geben. Es ist nämlich allgemein bekannt, dass diese Beeren mit Mehl und Eiern, oder in Indien mit Krabbenfleisch, zu einem Teige geknetet auf eine gesetzlich verbotene Weise zum Fangen der Fische oder Betäuben von Vögeln benutzt werden. Obgleich Einige die Schädlichkeit des Genusses der auf solche Art gefangenen Thiere in Abrede stellen, ist dennoch die Möglichkeit einer giftigen Wirkung nicht zu leugnen.

Ferner wurde früher ein Extract der Kokkelskörner unter dem Namen „schwarzes Extract" in England zur Verfälschung des Bieres und Ale, um dasselbe berauschender zu machen, in Anwendung gebracht, wie aus einer englischen Broschüre über das Geheimniss der Bierbrauer hervorgeht. Es sollte nämlich ausserdem, dass es berauschender wirke, auch Hopfen gespart und Nachgährung dadurch vermieden werden.

Ferner findet man noch angegeben, dass der Piment (die unreifen Früchte von Myrtus Pimenta) zuweilen mit Kokkelskörnern verfälscht vorkommen sollten. (Kann leicht schon beim Durchschneiden erkannt werden durch die Form des Samenkernes der Kokkelskörner*).

Endlich erfolgten noch Vergiftungen rein zufällig durch den Genuss von einem Stückchen des oben angeführten „Fischteigs", ein anderes Mal bei neun Personen, von welchen eine starb, durch eine Suppe, wozu durch Verwechselung Pulver von Kokkelskörnern, statt eines von Gewürznelken genommen worden war (Bernt, Mitchell, Puihn, von Schöller).

---

*) Vergleiche meine Pharmakognosie S. 288.

Was die giftigen Eigenschaften der mittelst Kokkelskörner gefangenen Fische anlangt, so erklären sich Blanco, Kamel, Rumphius, vor Allen jedoch Peyrilhe gegen die Ansicht Goupil's, dass solche Fische giftige Eigenschaften annehmen. Der Letztere sah jedoch bei Thieren, welche mit solchen Fischen gefüttert worden waren, Intoxicationserscheinungen auftreten, was besonders auf den Genuss der Barbe, welche nicht sehr rasch betäubt wird, der Fall war. Aehnliches will Tschudi in Ungarn gesehen haben, wie auch Fliegen, welche von dem Blute mit Kokkelskörner vergifteter Thiere zu sich nahmen, darauf zu Grunde gingen. Chevallier hält zwischen beiden Ansichten die Mitte ein, indem er angiebt, dass eine giftige Wirkung von der Menge des genommenen Giftes abhänge. In gewöhnlichen Fällen können diese Fische oder Vögel ohne Nachtheil benutzt werden, hatten sie aber viel von dem Gifte bekommen, so ist eine Vergiftung möglich, weshalb man am besten thut, wenn man selbe nicht geniesst.

Vergiftungsdosen.

471 Fructus Cocculi. In einem Falle wurden der Berechnung nach 2 Scrupel des Pulvers derselben tödtlich; eine viel geringere Menge scheint jedoch unter Umständen sehr unangenehme Wirkung entfalten zu können, was unter Anderem schon auf 4 Gran des Pulvers der Fall gewesen sein soll.

Picrotoxin. Die Dosis toxica dieses giftigen Princips der Cocculi wird, den Versuchen an Thieren zufolge, sehr verschieden angegeben, nämlich von 1 bis 5 Gran und mehr. Glover giebt an, dass 10 Gran auf Kaninchen tödtlich wirken, was Pereira bestätigt; Hunde bedürfen zu gleichem Erfolge mehr, 12 bis 40 (?) Gran; nach Tschudi sterben beide auf 4 Gran; Mayer will selbst gesehen haben, dass äusserliche Application von 1 Gran ein Kaninchen tödtete. Nach Falk*) tödtet Picrotoxin Hunde vom Magen aus zu 5 bis 20 Gran in 10 Minuten bis $^1/_2$ Stunde.

Wirkung und Bestandtheile.

472 Die Kokkelskörner und in specie das Picrotoxin gehören zu den tetanischen Giften; letzteres steht dem Strychnin sehr nahe und unterscheidet sich von demselben namentlich durch eine merkliche Retardation, selbst Lähmung der Herzthätigkeit bei unmittelbarer Application auf das Herz (Falk), wie auch nach

---

*) Deutsche Klinik, Nro. 47, S. 49 bis 52. 1853 (enthält die genauesten Versuche).

Vossler durch das auftretende Erbrechen, die Betäubung und die zuweilen sich einstellende Schlafsucht. Nach Thierversuchen von Glover mit Picrotoxin fand derselbe noch besonders das kleine Gehirn ergriffen, Mayer die Medulla spinalis, während Vossler gezeigt hat, dass es sowohl auf das Gehirn als auf das Rückenmark wirke und darin wie auch durch die geringere Intensität der Wirkung sich von dem Strychnin unterscheide. (Orfila vergleicht Cocculus mehr mit Kampfer, Merat mit Lolium.)

Das Picrotoxin, $C_{10} H_6 O_4$, ist das eigentlich giftige Princip, welches sich in dem Samenkerne, nicht in der Fruchtschale findet; dasselbe stellt kleine, weisse Prismen, von höchst bitterem Geschmacke dar, ist schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol und in Aether, besitzt keine alkalischen Eigenschaften und löst sich ohne Veränderung in verdünnten Säuren und Alkalien. Concentrirte Schwefelsäure färbt das reine Picrotoxin bei gelinder Erwärmung erst gelb, dann orangefarben; nach Simon charakterisirt sich dasselbe mehr negativ durch seine Indifferenz gegen die meisten Reagentien der Alkaloïde.

Ausser dem Picrotoxin enthalten die Kokkelskörner noch Menispermin, $C_{18} H_{12} N O_2$, wahrscheinlich eine Base, verbindet sich jedoch mit Säuren nicht zu eigentlichen Salzen; es findet sich in der Fruchtschale und ist nicht giftig; ferner das mit dem Vorigen isomere Paramenispermin, das Hypopicrotoxin, dann die fettigen Materien Stearophanin und Stearophansäure. Alle diese Stoffe sind nicht genauer untersucht.

Vergiftungserscheinungen.

473 Bei Menschen wurden bisher nur wenige und da nicht über jeden Zweifel erhabene Fälle beobachtet; man findet angegeben: Beklommenheit, Unbehagen, Erbrechen, Magen- und Bauchschmerzen und andere Symptome irritirender Vergiftung, zuweilen gefolgt von Schwäche und Lähmungsgefühl in den willkürlichen Muskeln, Ohnmacht, einmal auch Convulsionen und endlich Schlafsucht. Der Tod soll nur in einem nicht genau beschriebenen Falle, innerhalb 24 Stunden erfolgt sein. In zwei anderen Fällen starben die Patienten erst an den Folgeerscheinungen (consecutiv), einer nach zwölf Tagen, einer nach drei Wochen. In allen diesen Fällen war die genommene Menge des Pulvers der Kokkelskörner sehr gering und zum Theil durch Erbrechen aus dem Magen entfernt.

Nach Falk (l. c.) stellen sich bei Thieren auf Darreichung von Picrotoxin folgende Erscheinungen ein: Schon durch den äusserst bitteren Geschmack wird gleich anfänglich, wie auch im Verlaufe der allgemeinen Erscheinungen eine vermehrte Speichelsecretion

hervorgerufen. Die Reizung des Magens ist nur gering; die Thiere werden unruhig, zittern, sträuben die Haare, zuweilen tritt Betäubung auf, welcher Krämpfe, und zwar zuerst klonische, in den Kaumuskeln, Nackenmuskeln folgen. Später zeigen sich eigenthümliche Krämpfe in den Extremitäten, wobei sich die Thiere um ihre Achse drehen, Schwimmbewegungen wie auch Rückwärtsbewegungen ausführen. Diese klonischen Krämpfe gehen jedoch von Zeit zu Zeit in tonische, ähnlich denen nach Strychnin, über, es tritt Paralyse ein, Behinderung der Respiration, und unter gesteigerter Dyspnoe und Sinken der Kräfte stellt sich oft unter einem Krampfparoxismus der Tod ein, wobei kurz vorher sich noch die Pupille sehr erweitert und unbeweglich bleibt.

Kennzeichen.

474 Cocculi. Die Kokkelskörner sind kuglige, 3''' dicke Steinfrüchte mit runzliger, bräunlicher Schale, oben mit einer kurzen Spitze versehen, welche gegen die Basis herabgezogen ist, wodurch sich zwischen der beisammen zu liegen kommenden Spitze und Basis auf der Bauchnath eine sattelförmige Vertiefung bildet. Der Geschmack ist intensiv bitter, jedoch nur der des Kerns; die äussere Schale ist geschmacklos.

Picrotoxin. Dasselbe ist schon im §. 472 hinreichend charakterisirt. Wir erwähnen hier nur noch die von Günkel*) für das Isoliren des Picrotoxins aus organischen Flüssigkeiten empfohlene Methode, welche darin besteht, dass man die fraglichen Stoffe mit Wein- oder Salzsäure ansäuert, darauf mit Alkohol behandelt und den nach dem Verdunsten bleibenden Rückstand mit Aether auszieht. Selbst bei Gegenwart von Strychnin gehen beide durch die erste Manipulation in Lösung (das Strychnin als weinsaures Salz, welches nicht in Aether aufgenommen wird). Das Picrotoxin ist nach dem Verdunsten der ätherischen Lösung an der federartigen Krystallisation, bitterem Geschmacke und an der Eigenschaft Kupferoxyd in Oxydul zu reduciren, zu erkennen.

Behandlung.

475 Da kein Gegenmittel bekannt ist und selbst die Gerbsäure das Picrotoxin nicht aus seinen Lösungen niederzuschlagen vermag, so kann die Behandlung nur eine rein symptomatische sein. Nach möglichst vollständiger Entfernung des Giftes wähle man bei der geringen Kenntniss, welche wir von der Art und Weise der Wirkung

*) Archiv der Pharm. Bd. CXLIV.

haben, die ableitende Methode. Man hat auch aus der Analogie den Schluss gezogen, dass Opiacea, besonders Morphium, als dynamische Gegengifte des Picrotoxin nützlich sein könnten, doch ist nichts Sicheres darüber bekannt. Mitchell empfahl auch den Taback, besonders in Form von Rauchklystiren, namentlich beim Eintritte tetanischer Zufälle; bei Thieren wurde auch das Einleiten künstlicher Respiration als nützlich befunden.

Leichenbefund.

476 Bei Menschen ist hierüber nichts von Belang bekannt; bei Thieren fand Falk: Entzündung der Speicheldrüsen, Lungenödem, schlaffes, sehr ausgedehntes Herz, die Häute des Rückenmarks und des Gehirns meist sehr injicirt, Magen und Darmcanal meist unverändert.

(Herapath wies bei einer gerichtlichen Untersuchung in einer schon 10 Monate begrabenen Leiche den Cocculus noch nach (?).

Elftes Kapitel.

Laurineae.

477 Von dieser gleichfalls exotischen Familie ist nur ein Genus abzuhandeln, nämlich Camphora officinarum Nees (Laurus camphora Linn., Cinnamomum camphora Nees v. E., Persea camphora Sprengel), der Kampferlorbeerbaum, welcher sich in den Wäldern des westlichen Japan, sowie besonders in der chinesischen Provinz Fo-kien und auf der Insel Formosa findet. Das in allen Theilen dieses Baumes enthaltene Stearopten ist der bekannte Kampfer der Officinen, welcher, nach verschiedenen in den Handbüchern der Pharmakognosie näher beschriebenen Methoden dargestellt, in gereinigtem Zustande in den Handel kommt. Derselbe gehört jedoch nicht zu den starken Giften.

Endlicher sagt im Allgemeinen von dieser Familie: „Venenum alienum videtur ab isto ordine, nisi ex usu noxa profiscatur immoderato.“ Der einzige noch zu erwähnende Baum aus dieser Familie, welcher in toxikologischer Beziehung merkwürdig ist und auf den Kanarischen Inseln sich findet, ist Oreodaphne foetens Nees, welcher einen so stinkenden Milchsaft enthalten soll, dass der Geruch das Athmen erschwert.

Uebrigens liefert auch noch eine andere Pflanze aus der Familie der Dipterocarpeen eine selten zu uns gelangende Art von Kampfer, den sogenannten Borneo- oder Sumatrakampfer, nämlich Dryobalanops Camphora Colebr. (Dryobalanops aromatica Gaertn., Shorea camphorifera Roxb., Pterygium costatum Correa); dieser Kampfer wird in China meist zu Cultuszwecken benutzt, stimmt aber hinsichtlich seiner Wirkung völlig mit dem gewöhnlichen Kampfer überein.

Ursachen von Vergiftungen.

478 Obgleich schon mehrfache Wahrnehmungen von vorübergehender Intoxication mit Kampfer mitgetheilt wurden, ist doch nur ein tödtlicher Fall einer solchen bekannt. Von absichtlicher Vergiftung kennt man kein Beispiel; zufällige Selbstvergiftung in Folge zu hoher Dosen bei Versuchen kamen mehrmals vor. Unüberlegtheit und Naschlust gaben zweimal Veranlassung zu Vergiftungserscheinungen, indem einige Stückchen dieses Stoffs genossen worden waren. Meistens entsprangen solche Folgen aus medicinischem Irrthum, wie namentlich in früheren Jahren, wo der Kampfer von den Brownianern häufig als ultimum viaticum missbraucht wurde. In der neuesten Zeit hat Raspail denselben als „Volksuniversalmittel" in Form seiner „Cigarettes camphorées" angerühmt und damit manches Unheil gestiftet. Ferner sah man schon Vergiftung auftreten bei zu reichlicher Anwendung in Form von Klystiren, nach Missbrauch desselben als Hausmittel, wie als Diaphoreticum, Vermifugum, Anti-aphrodisiacum; endlich noch in Folge von Verwechselung, z. B. bei innerlicher Anwendung von zum Einreiben bestimmten Kampferspiritus. Man findet auch die Behauptung, dass das anhaltende Einathmen starker Kampferdämpfe vorübergehende Intoxicationserscheinungen veranlasst habe. (Aran, Hallett, Mascarell, Ossieur, Reynoldo, Schaaf, Siemerling, Wandt etc.)

Vergiftungsdosen.

479 Nach Darreichung von $^1/_2$ Drachme Kampfer in Pulverform wurden schon mehrmals beträchtliche, einmal bei einem kleinen Kinde selbst tödtliche Vergiftungserscheinungen beobachtet; in gelöstem Zustande reicht schon 1 Scrupel pro dosi hin, drohende Symptome zu erwecken. Doch trat schon mehrmals auf grössere Gaben, von 1 bis 3 Drachmen sogar, Genesung ein.

(Ausser den oben Genannten haben besonders Alexander, Eichhorn, Jörg, Hoffmann, Purkinje, Scudery die Dosis toxica, mitunter durch Selbstproben, festgestellt.)

Wirkung.

480 Kampfer wirkt viel heftiger auf Thiere, besonders auf die nieder organisirten, als auf den Menschen selbst; man weiss, dass man denselben zum Abwehren von Insecten benutzt, welche, wie auch Frösche, Vögel etc., rasch von dem Dunste desselben getödtet werden. Nach Bouchardat soll die giftige Wirkung auf Thiere stets abnehmen in dem Verhältnisse, je näher dieselben nach ihrer Organisation zum Menschen stehen.

In Substanz genommen übt der Kampfer auf die von ihm berührten Schleimhäute eine, wenn auch nicht sehr heftige, irritirende Wirkung aus; er wird von allen Applicationsstellen aus rasch aufgenommen und ins Blut übergeführt, von wo aus er dann seine bedeutendere constitutionelle Wirkung entfaltet. Diese kann im Allgemeinen als eine narkotische betrachtet werden, obgleich nicht allein das Gehirn, sondern auch das Rückenmark ergriffen wird. Besonders tritt bei Thieren die Einwirkung auf die Medulla spinalis in den Vordergrund, weshalb sogar Deville, Magendie, Hertwig den Kampfer unter die Tetanica eingereiht wissen wollen.

Nach Anderen ist die Wirkung auf obige Organe nur secundär und zwar Folge der ursprünglichen Ueberreizung des Gefässsystems. (Sobernheim glaubt, der Kampfer vermehre physikalisch das Volumen des Blutes, zufolge des Uebergangs desselben durch die Blutwärme in Dampfform; dadurch entstehe eine Art Plethora ad volumen, welche zuerst eine Hyperaemia cerebro-spinalis verursache, und in hochgradigen Fällen erfolge dann Gehirndruck und Paralyse !!?).

Der Kampfer wird zum grössten Theil durch die Lunge eliminirt, jedoch auch durch die Haut, wenig oder gar nicht durch die Nieren, indem man in dem Harn nie Kampfergeruch beobachtet. (Bei Thierproben fand sich derselbe jedoch in der Milch schon vor.)

Vergiftungserscheinungen.

481 Das Bild dieser Vergiftung ist in Folge der Circulationsverhältnisse wie auch der thierischen Wärme ziemlich verschieden; auch die Vorläufer und die Symptome der Excitationsperiode sind sehr abweichend in ihrer Form, Heftigkeit und Dauer. Gewöhnlich ist in letzterer Periode das Gesicht meist roth, der Vergiftete hat ein angenehmes Gefühl von Leichtigkeit und einen Drang nach Bewegung, worauf Kopfschmerz und Schwindel folgen. Hat sich die Vergiftung

jedoch entwickelt, was meist nach $^1/_2$ bis 2 Stunden der Fall ist, so beobachtet man: Bleiche Gesichtsfarbe, starre Augen, zuweilen bei gerötheter Conjunction, klebrige, gefühllose Haut, leichte Anfälle von Trismus, zuweilen mit Schaum auf den Lippen oder mit Röthe, schmerzhafter Anschwellung der Zunge; Stumpfsinn, wankenden Gang, wie bei Betrunkenen, Gefühl allgemeiner Schwäche, Delirien, abwechselnd mit Convulsionen (besonders bei Kindern), schliesslich Sopor, selbst Coma; die Respiration ist dabei meist langsam und mühsam, der Puls sehr klein, die Harnsecretion behindert. (Sattegast fand auch beim Einathmen von Kampferdampf die Respiration erschwert; dadurch, wie auch durch den Rauch der Kampfercigarren, sollen asthmatische Beschwerden und zwar bis zu Suffocationserscheinungen gesteigerte, sich mitunter einstellen.)

Spontan tritt gewöhnlich kein Erbrechen ein; Magen- und Bauchschmerzen werden nur ausnahmsweise beobachtet, wenn sehr grosse Mengen von Kampfer in festem Zustande genommen wurden.

Als Mittel zur Erleichterung der Diagnose achte man besonders auf den Kampfergeruch des Athems und des Erbrochenen; derselbe wurde auch schon im Schweisse beobachtet, während subjectiv oft über starken Kampfergeschmack geklagt wird, selbst in Fällen, wo der Kampfer per anum beigebracht wurde.

Schweiss zeigt sich oft sehr reichlich; Pluskal will bei einer Frau, drei Wochen nach der Intoxication noch den Geruch im Schweisse bemerkt haben; bei Thieren bemerkt man auch denselben im Blute.

In einem lethalen Falle, bei einem kleinen Kinde, erfolgte der Tod 36 Stunden nach dem Einnehmen des Giftes. Hunde und Pferde starben nach hohen Dosen gelösten Kampfers, nach wiederholten Tetanusanfällen, asphyktisch (Orfila) oder apoplektisch (Hertwig).

Bei Wiederhergestellten können Kopfschmerz, Magenschmerzen, Mattigkeit, Krämpfe der Blase einige Zeit zurückbleiben.

Kennzeichen.

482 Der Kampfer ist in der Regel leicht zu erkennen an seiner flüchtigen Natur; wird er auf einem Platinbleche vorsichtig erhitzt, so schmilzt er zu einem flüssigen ölartigen Liquidum und beginnt zu kochen, ehe er sich verflüchtigt; angezündet brennt er mit gelber, stark russender Flamme, ohne Kohle zu hinterlassen; er ist zähe, halbdurchscheinend, von milchweisser Farbe, besitzt einen erst reizenden, schwach brennenden, später kühlenden Geschmack und einen eigenthümlichen Geruch, welcher sich auch, ohne dass etwas

gelöst wird, dem Wasser mittheilt. Er ist specifisch leichter als Wasser (0,98), darin unlöslich und kleine Stückchen davon auf Wasser geworfen nehmen in Folge raschen Verdunstens eine rotirende Bewegung an. Alkohol, Aether, fette und ätherische Oele, wie auch mehrere Säuren lösen ihn leicht auf.

Behandlung.

483 Mechanische. Reichlicher Gebrauch von Brech- und Purgirmitteln; besonders Clysmata laxantia, wenn der Kampfer per anum beigebracht wurde.

Chemische. Man kennt kein chemisch wirkendes Antidotum.

Organische. Aderlässe, kalte Umschläge, selbst kalte Begiessungen des Kopfes können während des Stadium excitationis in Anwendung kommen. Nach diesen versuche man ableitende Hautreize, besonders Sinapismen an Armen und Beinen, erwärmende äusserliche Behandlung; innerlich: Gebrauch von Pflanzensäuren, wie Essig, welcher als dynamisches Gegenmittel betrachtet wird. Man reiche jedoch letzteren nicht zu früh, wenn noch Kampfer in den ersten Wegen vorhanden ist, indem derselbe sonst die Lösung und Resorption befördert.

Gegen vorhandene Convulsionen und Trismus werden besonders Opiacea empfohlen, in Verbindung mit Nitrum, doch ist bei Kindern grosse Vorsicht nöthig.

Bei Sopor oder Coma, mit zunehmendem Collapsus, werden reizende Mittel empfohlen, namentlich Alcoholica, besonders aber das Oleum terebinthinae.

Bei Reizzuständen der ersten Wege (wenn Kampfer in Substanz genommen wurde), verordne man Emollientia, vermeide jedoch anfänglich die Oleosa, weil auch diese die Lösung des Kampfers vermitteln.

Bei Versuchen an Thieren fanden Orfila in den höchsten Graden der Vergiftung (bei tetanischen und asphyktischen Erscheinungen) die Tracheotomie und die Einleitung einer Respiratio artificialis nützlich.

Leichenbefund.

484 Die pathologisch anatomischen Veränderungen, welche diese Vergiftung bei dem Menschen hervorbringt, sind nur in einem Falle höchst oberflächlich beschrieben worden; Entzündung des Magens war nicht vorhanden; im Darmcanale fanden sich kleine Kampferpartikelchen. Schädel- und Brusthöhle wurde nicht geöffnet.

Bei mit Kampfer vergifteten Thieren war der Geruch desselben in allen Höhlen, in dem Blute, welches Hertwig dünnflüssig und dunkler fand, selbst am Gehirn zu erkennen; die Schleimhaut des Magens ist meist geröthet, wie auch die des Darmcanals; nach Darreichung in fester Form finden sich im Magen Geschwürchen von einem rothen Hofe umgeben und Flecken von schwarzem Extravasat (Orfila und Andere); Gehirn und Lunge hyperämisch, ebenso das kleine Gehirn und die Medulla oblongata; das Herz strotzend, mitunter Ecchymosen im Endocardium; in den uropoetischen Organen finden sich zuweilen gleichfalls Spuren von Entzündung.

Anmerkung. Bei gerichtlichen Untersuchungen trachte man, die in den Magen- und Darmcontentis vorhandenen Kampferpartikelchen zu isoliren; ebenso die etwa in den erbrochenen Massen sich vorfindenden.

Zwölftes Kapitel.

Coniferae.

In der so zahlreichen Familie der Zapfenbäume finden sich besonders drei Arten, welche in toxikologischer Beziehung Erwähnung verdienen. 485

Aus der Gruppe der Cupressineae: Juniperus Sabina Linn.; aus der Gruppe der Taxineae: Taxus baccata Linn.; aus der Gruppe der Abietineae: die verschiedenen Pinusarten, insofern dieselben das Oleum terebinthinae liefern.

Obgleich sie hinsichtlich ihrer Bestandtheile darin übereinkommen, dass sie alle reich sind an scharfem Harze und ätherischen Oelen, unterscheiden sie sich dennoch in der Wirkung, so dass sie nicht zusammen abgehandelt werden können.

Sie gehören zu den „immergrünen“ Pflanzen und zur Dioecia Monadelphia Linné's.

I. Juniperus Sabina Linn.

Am wichtigsten ist aus dieser ganzen Familie dieser bei uns unter dem Namen „Sadebaum oder Sevenbaum“ bekannte Strauch; eine andere in Nordamerika einheimische Species, Juniperus Virginiana Linn., scheint mit der Sabina übereinstimmende Eigenschaften zu besitzen. 486

Wait führt vier, darunter zwei tödtliche Vergiftungsfälle an mit dem ätherischen Oele dieses Strauches, dem sogenannten „Rothcederholzöl“. Selbst der

viel verwendete und nicht als giftig betrachtete Wachholder, Juniperus communis Linn. liefert ein ätherisches Oel, welches in grossen Dosen für Thiere tödtlich befunden wurde. Man vergleiche unten die Olea aetherea.

Eine andere Pflanze aus derselben Gruppe, welche häufig bei uns in Anlagen und Gärten cultivirt vorkommt, Thuja occidentalis Linn., wird gleichfalls von Einigen für verdächtig gehalten. Schon van Swieten hat auf die Aehnlichkeit der Wirkung mit der der Sabina aufmerksam gemacht.

Ursachen.

487 Die häufigste Veranlassung zu Vergiftungen bietet der an einigen Orten geübte Missbrauch mit den Spitzen, seltener mit dem Oele, zum Hervorrufen eines Abortus. Man kennt verschiedene Fälle, wo Weibspersonen das Opfer solcher verbrecherischen Anwendung der Sabina wurden. (Angaben von Wait, Christison, Dewees, Letheby, Lord, Mohrenheim, Murray, Newth, Taylor, Wübmer und Anderen.) In England ist ausserdem die Sabina noch als gefährliches Volksmittel gegen Würmer im Gebrauch.

Vergiftungsdose.

488 Für den Menschen ist nur bekannt geworden, dass $^1/_2$ bis 1 Unze des Oels (von Juniperus Virginiana) als Dosis toxica wirkte; es unterliegt jedoch gar keinem Zweifel, dass selbst von dem gepulverten Kraute schon eine kleine Quantität schädlich wirkt, wie aus den Mittheilungen von Wait hervorgeht. Bezüglich der Wirkung auf Thiere sind mehrere Angaben bekannt; Hunde starben auf $^1/_2$ Unze des Pulvers (Orfila); Kaninchen auf 2 Drachmen des ätherischen Oeles von Juniperus Sabina (Mitscherlich); Pferde vertragen dieses Gift in sehr hohen Dosen (Hertwig, Lick).

Wirkung.

489 Die Sabina, schon in der Medicin als vegetabilisches Arzneimittel bekannt, muss zu den kräftigsten irritirenden Giften des Pflanzenreichs gezählt werden; von Einigen wird derselben sogar eine narkotische Nebenwirkung indicirt, was jedoch nicht gerechtfertigt scheint.

Ihre reizende Wirkung äussert sich nicht allein örtlich auf die Schleimhaut des Darmcanals, sondern sogar noch kräftiger auf die meisten Unterleibsorgane, besonders aber auf die Genitalien und den Harnapparat. Emmert fand, dass die Sabina bei Thieren in die Venen injicirt, eine gleiche Wirkung ausübe, als ob sie per os

eingeführt wäre. Bei Schwangeren erstreckt sich secundär die Wirkung auch auf die Frucht und obgleich Sabina ebenso wenig als ein absolutes Mittel zur Erzeugung von Abortus betrachtet werden kann, als alle andere in diesem Rufe stehende Mittel, so ist sie dennoch im Stande, durch vermehrte Congestion nach der Gebärmutter eine Lostrennung des Foetus zu begünstigen.

Als wirksamer Bestandtheil derselben ist besonders das ätherische Oel, Oleum sabinae aethereum, zu betrachten.

Vergiftungserscheinungen.

Nach Darreichung toxischer Dosen von Pulvis Sabinae können die ersten Symptome nach 2 bis 3 Stunden sich äussern; es sind dies die gewöhnlich nach Vergiftung mit scharfen Pflanzengiften auftretenden, welche bei hochgradigen Fällen in Peritonitis übergehen. 490

Das Erbrochene riecht nach dem Gifte, lässt zuweilen die grüne Farbe des Pulvers, zuweilen Oeltheilchen erkennen, während in dem ersten Falle auch die Mund- und Rachenhöhle grünlich gefärbt sein können. Nach sehr heftigem Erbrechen hat man zuweilen Blutspeien, Metrorrhagie, bei Schwangeren Abortus und einmal Bersten der Gallenblase erfolgen sehen. Strangurie, selbst Haematurie, ist kein gewöhnliches Symptom, der Harn verbreitet aber stets den Geruch des Giftes.

Abortus erfolgt nicht constant bei Schwangeren, welche durch Sabina vergiftet sind, zuweilen misslingt der Versuch gänzlich, oder es stirbt die Mutter mit dem Kinde Foderé beschreibt einen Fall, wo eine Frau, um Abortus einzuleiten, drei Wochen nach einander, jeden Morgen 100 Tropfen Sabinaöl einnahm, ohne jedoch den normalen Verlauf der Schwangerschaft zu stören. Versuche von Hertwig an schwangeren Thieren sprechen auch gegen eine specifisch abortive Wirkung. In drei von Taylor mitgetheilten tödtlichen Fällen starb die Mutter, ohne dass die Frucht abgetrieben wurde.

Bei Thieren wurden auch schon Erscheinungen einer Nephritis toxica und von Hillefeld Bellinische Epitelialcylinder im Harn gefunden.

Ferner wurden noch mehr oder minder rasch eintretende Symptome, welche auf Ergriffensein des Cerebrospinalsystems deuten, beobachtet: Langsamer Puls, Dyspnoe, wobei der Athem nach Sabina riecht, und schliesslich Gefühllosigkeit, Convulsionen, Coma, zuweilen mit Erweiterung der Pupille etc.

Der Tod kann schon nach 12 bis 14 Stunden eintreten, meist jedoch erst später; Kaninchen starben nach grossen Dosen des ätherischen Oeles meist schon nach sechs Stunden.

Kennzeichen.

491 Herba Sabinae. Die Aestchen, welche unter dieser Bezeichnung officinell sind, stehen zahlreich, aufrecht, gedrängt, sind schlank und der Länge nach mit sehr kleinen, gegenüberstehenden lanzettförmigen, auf dem Rücken mit einer Oeldrüse versehenen, vierzeilig gestellten Blättern versehen. Der Geschmack ist bitter, scharf und harzartig, der Geruch eigenthümlich, unangenehm, und tritt besonders beim Reiben des Krautes zwischen den Fingern hervor.

Oleum Sabinae. Das ätherische Oel ist farblos, klar, bei längerem Aufbewahren gelblich werdend, besitzt den Geruch und Geschmack der Pflanze in hohem Grade; starke Salpetersäure färbt es dunkelroth, die Zusammensetzung desselben ist nach Dumas $C_{16} H_{16}$.

Chemische Reactionen für die Sabina sind nicht bekannt; die Färbung eines Infusum derselben durch Eisensalze, deutet nur auf einen Gehalt an Gerbsäure und ist keinesfalls charakteristisch.

Behandlung.

492 Da kein Gegenmittel bekannt ist und die Symptome sowohl der Form als der Intensität nach sehr differiren, hat man sich einzig an die allgemeinen Regeln und an die bei den anderen scharfen Pflanzengiften (Euphorbium, Colchicum etc.) gegebenen Winke zu halten.

Nach völliger Entfernung des Giftes, wozu man mit Vortheil mitunter die Magenpumpe benutzen kann, zeigt sich zuweilen eine Blutentziehung, bei gleichzeitiger Anwendung von Emollientia (besonders Milch), Derivantia (warme Bäder), nützlich. Opiacea, von Einigen empfohlen, können im Beginne und bei leichteren Fällen Vortheile bringen, bei Neigung zu Coma jedoch schädlich sein. Haematurie, Haemoptoe, Metrorrhagie etc. behandele man symptomatisch.

Leichenbefund.

493 Ausser den hier zuweilen ausnahmsweise erfolgenden Störungen (§. 490) wurden in der Regel geringere Veränderungen im Gastro-Intestinaltracte gefunden, als man a priori annehmen sollte. Doch sah man in einzelnen Fällen an der Magenschleimhaut rothe Flecken und man findet selbst Angaben von Corrosion, sogar von Perforation (?) des Magens (Rocques und Traill). In einem Falle zeigte sich capillare Encephalorrhagie; bei mittelst des Oeles getödteten Thieren wurden auch die Nieren stark hyperämisch gefunden.

Als charakteristisch ist zu bemerken: Der Geruch der Sabina beim Eröffnen der Höhlen und selbst im Blute, ferner die mitunter vorkommende grüne Färbung des Schlundes und Magens.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

Bei dieser wurde schon das grüne Pulver der Sabina, selbst 494 noch nach Verlauf einiger Tage, aus dem während des Lebens Erbrochenen sowohl physisch mit Hülfe des Geruchs und Geschmacks, als auch botanisch durch das Mikroskop (nach Taylor soll es durch geradlinige Fasern und sogenannte Terpentinzellen kenntlich sein) erkannt; man kann ferner versuchen, das ätherische Oel daraus oder aus dem Mageninhalte darzustellen.

Um sich bei etwaiger grüner Farbe des Erbrochenen oder der Contenta vor einer Verwechselung mit einer durch Galle veranlassten Färbung zu sichern, verdünne man einen Theil des verdächtigen Stoffes mit Wasser; im letzteren Falle bleibt die Farbe eine allgemeine, bei Sabina sinkt der färbende Stoff zu Boden.

Anmerkung. Für die chemische Untersuchung vergleiche man die Angaben von Cockson, besonders aber die von Letheby und Taylor. Bei der Destillation der Magencontenta resultirt eine trübe Flüssigkeit, welche, durch Aether behandelt und geklärt, nach dem Verdunsten ein gelbes Häutchen bekommt, welches den Geruch und Geschmack der Sabina erkennen lässt und in welchem man mikroskopische Oeltröpfchen findet. Der Rückstand giebt, mit Aether ausgezogen, eine grüne Lösung von Harz und Chlorophyll.

II. Taxus baccata Linn.

Der „Taxusbaum" auch „Eibenbaum", Taxus baccata Linn., 495 welcher häufig bei uns in Gärten cultivirt wird, ist schon lange als giftig bekannt; schon bei Plutarch und anderen alten Schriftstellern war der Taxus sehr gefürchtet und wie die Cypresse das Symbol der Trauer und des Todes. Bauhin, Boretius, Gmelin, Percival, Puinh, Rai theilten gefährliche Vergiftungen dadurch mit. Einige spätere Autoren versuchten, jedoch mit Unrecht, die giftigen Eigenschaften zu leugnen, wie auch Oesterlen letztere, trotz der Untersuchungen Goeppert's, Dujardin's, viel zu gering anschlägt und noch ausserdem diese Arbeiten durch die Resultate von Adelmann, Brandis, Hartmann, Hurt, Laure, Lenoël, Orfila, Pereira, Percival, Rocques, Schoch, Taylor und Andere Bestätigung finden *).

*) Die neuesten Arbeiten sind die von Duchesne, Reynal und Chevallier in dem „Mémoire sur l'if etc." Annal. d'hyg. publ., Juill. 1855 und von Luccas, Archiv der Pharm. Bd. LXXXV, S. 145.

Besonders sind es die Blätter, Folia taxi, welchen die giftigen Eigenschaften innewohnen; dass dies nicht bei den fade süsslich schmeckenden Früchten der Fall, hat Schroff bewiesen. (Siehe §. 497.)

Ursachen von Vergiftungen.

496 Diese findet sich namentlich in dem Missbrauche der Blätter als Volksmittel gegen Würmer, besonders aber als Emenagogum oder Abortivum, ferner nach Einigen in dem Genusse der Früchte von Seiten der Kinder. (Es werden darauf bezügliche Fälle beschrieben mit tödtlichem Ausgange bei drei Kindern zugleich, ein ander Mal entstand eine solche Vergiftung selbst bei elf Personen auf einmal. Auch sind Beispiele bekannt, wo statt Abortus, oder nebst solchem, der Tod erfolgte. Besonders in England wird häufig ein starker Auszug der Blätter unter dem Volksnamen „Yew-tea" benutzt.)

Man liest auch, dass die Verwendung des Holzes zu gedrehten Weinbechern gefährliche Folgen nach sich ziehen soll: Endlicher bemerkt: „Vasa viatoria e Taxi ligno vinis in Gallia facta mortifera fuisse, Plinius auctor est". Doch ist Plinius nicht ganz Glauben zu schenken, indem er auch die Ausströmungen dieses Baumes als höchst nachtheilig beschreibt, was die Versuche von Richard und Bulliard widerlegen.

Wirkung.

497 Der Taxus scheint zu den scharfen Mitteln mit narkotischer Nebenwirkung gestellt werden zu müssen; seine tödtlichen Kräfte äussern sich nur bei grossen Gaben, doch fehlen sichere Angaben. Auf einige Thierclassen, namentlich Herbivoren und zwar besonders schnell auf Pferde, wirkt er analog den Venena cyanica; auf Menschen, besonders auf Kinder, mehr analog den Opiaceis.

Das wirksame Princip ist noch nicht genau bekannt; neben ätherischem Oele, welches ziemlich scharf und bitter schmeckt, fand Righini noch Harz und einen Bitterstoff; Luccas (l. c.) fand eine angebliche Pflanzenbase, welche er Taxin nennt; dieselbe beschreibt er als ein weisses, lockeres, nicht krystallinisches Pulver, von bitterem Geschmack, schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether und in der Wärme zu einer gelblichen harzartigen Masse schmelzend. Es ist eine schwache Base, löst sich in wenig Säure und wird daraus durch Alkalien in weissen, voluminösen Flocken gefällt. Durch Gerbsäure wird das Taxin aus der schwefelsauren Lösung weiss, durch Jod gelbbraun gefällt, jedoch nicht durch

Platinchlorid; Schwefelsäure löst dasselbe mit schön purpurrother Farbe, concentrirte Salpetersäure mit gelbbräunlicher.

Ueber die Wirkung dieses Stoffes fehlen genauere Angaben, indem bei der geringen Ausbeute (3 Pfund der Blätter gaben nur 3 Gran) keine physiologischen Versuche vorgenommen werden konnten.

Nach Gobley soll das ätherische Extract der Blätter in Gaben von 3 bis 15 Gran auf Hunde tödtlich wirken, ebenso auch das Pulver der Blätter selbst sehr wirksam sein. Während Goeppert, Barthelemy, Meyer die giftigen Eigenschaften der Früchte nicht nur auf die Samen beschränken, halten Dodonaeus, Percy, Grognier und Bulliard das Fruchtfleisch für unschädlich. Percy nahm 12 Stück, ein junger Neffe von ihm 24 Stück der Früchte ohne Nachtheil; Grognier will aber auch Pferden die gequetschten Samen in grosser Menge ohne Nachtheil gegeben haben.

Die neuesten Versuche von Schroff*) haben ergeben, dass die Früchte keine giftigen Eigenschaften besitzen, welche jedoch den Blättern in nicht geringem Grade zukommen. Dieselben enthalten ein scharfes und ein narkotisches Princip, welches letztere am leichtesten durch Wasser aufgenommen, bei längerem Kochen jedoch sich zu verflüchtigen oder zu zersetzen scheint, weshalb das wässerige Extract eine schwache Wirkung äussert. Aether und Alkohol nehmen beide wirksame Bestandtheile auf, weshalb diese sich für die Herstellung zweckmässiger Extracte am besten eignen. Für eine scharfe Wirkung spricht die verschiedengradige Entzündung in dem Magen und Darmtract; die narkotische Wirkung äussert sich dagegen selbst nach kleinen Gaben durch Schwere, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, bei grösseren durch Unruhe, Schläfrigkeit oder unruhigen Schlaf, Flimmern vor den Augen, Betäubung, Erweiterung der Pupille (bei Kaninchen), Verminderung der Pulsfrequenz und Respiration in der späteren Vergiftungsperiode, den sanften ruhigen Tod, die oft unerwartet und plötzlich eintretende Vernichtung des Lebens. Eine Einwirkung auf die Harnorgane war sowohl bei den Versuchen an Menschen wie an Kaninchen unverkennbar; besonders auffallend fand Schroff noch die ungewöhnlich lange Fortdauer der Bewegungsfähigkeit des Herzens, welche noch 2 bis 3 Stunden nach dem Sistiren aller Sensibilitäts- und Motilitäts-Aeusserungen fortdauerte.

1 Grm. des ätherischen Blätterextractes tödtete in einem Falle

*) Wiener Zeitschrift n. F. Bd. II, S. 31. 1859.

in $1^1/_4$ Stunden, in einem anderen in $^1/_2$ Stunde; 2 Grm. in $^3/_4$ Stunden und in 54 Minuten, während 2 bis 4 Grm. des alkoholischen Extracts erst nach mehreren Stunden den Tod verursachten.

Vergiftungserscheinungen.

498 Diese blieben oft, namentlich nach dem Gebrauche der Früchte, 1 bis 2 Stunden aus. Ausser Erbrechen, welches jedoch nicht constant auftritt, Diarrhöe und anderer Folgen von Reizzuständen, sah man die Lippen purpurroth werden (ob diese Färbung ihren Grund in venöser Stase habe oder durch den Saft hervorgebracht wird, ist nicht angegeben); die Augen werden trüb, die Pupillen zuweilen erweitert, es stellen sich Schwindel, Gesichtsstörungen, Kopfweh, Betäubung, Ohnmachten (bei verlangsamtem Puls und Respiration) und zum Schlusse rasch zunehmende Schlafsucht ein, welche dann zuweilen schnell (ja plötzlich) nach 4 bis 14 Stunden des Leidens mit dem Tode endigt. (Pferde sterben gewöhnlich, nach sehr grossen Gaben, wie sechs und mehr Unzen der Blätter, ohne andere Erscheinungen, als heftiges Herzklopfen und Convulsionen, nach $^1/_4$ bis $1^1/_2$ Stunden; Hunde nach Darreichung des ätherischen Extractes schon nach $^1/_4$ bis $^3/_4$ Stunden.)

Man findet auch noch Angaben von anderen Erscheinungen entzündlicher Art, welche denen auf Sabina ähnlich sein sollen (wie z. B. von Metritis); bei Schwangeren wurden (bei Thierproben) zuweilen Blutungen aus der Scheide und, obgleich nicht constant, Abortus beobachtet (Rimpelli und Martin); Schroff hält diese Wirkung als Abortans für nicht erwiesen.

Kennzeichen.

499 Folia. Die Blätter stehen kammförmig in zwei Reihen, sind linienförmig, flach, auf beiden Seiten glatt, auf der oberen dunkelgrün glänzend, auf der unteren blässer, matt, ganzrandig, am Rande etwas eingebogen, lederartig. Trocken sind sie geruchlos, frisch zerrieben entwickeln sie einen leicht narkotischen Geruch; der Geschmack ist bitter, scharf.

Fructus. Die kleinen im September reifenden Früchte sind oval, 4 bis 6''' lang, scharlachroth, am Grunde mit den stehenbleibenden Schuppen besetzt, aus welchen die dunkelbraune, stumpf spitzige Nuss hervorragt.

Behandlung.

Reichliches Erbrechen ist Haupterforderniss; Gegengifte sind nicht bekannt; die narkotischen Erscheinungen bekämpfe man nach allgemeinen Regeln, durch Kaffee, Pflanzensäuren etc. 500

Leichenbefund.

Man achte auf den eigenthümlichen Geruch der Blätter und auf etwaige Ueberbleibsel derselben oder der Früchte im Speisecanal. (Die Blätter sind nach Miquel mikroskopisch an den reiheweise gestellten Spaltöffnungen zu erkennen.) 501

Man fand die Magenschleimhaut roth, ecchymosirt, die Venen des Unterleibs strotzend, ferner Hyperämie in der Schädelhöhle, selbst im Gehirn; zuweilen zeigt die äussere Bedeckung des Körpers ein fleckiges Exanthem, die Haare fallen leicht aus; bei Schwangeren (Menschen und Thieren) fand sich zuweilen der Uterus sehr entzündet, mitunter selbst Blutergiessung in demselben. Das Gesicht der Leichen soll einen besonders ruhigen Ausdruck annehmen.

III. Pinus silvestris Linn., und andere Species.

(Oleum terebinthinae).

Sehr viele Species aus dieser harzreichen Familie liefern Balsame, welche als zähe, dickflüssige Lösungen von Harz in ätherischem Oele zu betrachten sind und unter dem Namen „Terpentin" theils für sich, theils zur Darstellung des ätherischen Oeles, Terpentinöl, Terpentingeist, Oleum terebinthinae, benutzt werden, welches hauptsächlich hier Erwähnung verdient. 502

Besonders folgende Arten sind es, von welchen dieser Balsam und die verschiedenen Handelssorten und Varietäten abstammen: Pinus Abies Linn., Pinus picea Linn. liefern den deutschen Terpentin, Terebinthina communis; Pinus pinaster Ait. und maritima Poir. den Terpentin von Bordeaux; Pinus taeda Linn. und palustris Willd. liefern den weissen, amerikanischen oder virginischen Terpentin; Pinus picea Linn. liefert ausschliesslich den Terpentin von Strassburg; Pinus Larix Linn. giebt den neben dem gemeinen Terpentin officinellen, besseren venetianischen Terpentin, Terebinthina veneta; der ungarische Terpentin stammt von Pinus pumilio Hänke, der karpathische Terpentin von Pinus Cembra Linn., der sogenannte Canadabalsam von Abies canadensis De C.; ferner gehört noch hierher der Terpentin von Chios, welcher jedoch von einer Anacardiacee, von Pistacia terebinthus Linn., abstammt, hinsichtlich seiner Eigenschaften jedoch sehr den anderen Terpentinarten ähnelt. Ebenso können auch noch einige andere Balsame hierher gestellt werden, wie namentlich Balsamum copaivae, welcher nach Taylor gleichfalls in hohen Dosen genommen gefährlich werden kann; ein Clysma, welches $1/_2$ Unze enthielt, bewirkte Erbrechen,

Krämpfe, zeitweiligen Verlust der Sprache. Dass dieser Balsam oft ein Rubeola ähnliches Exanthem hervorruft, ist bekannt.

Viele Autoren, namentlich englische, rechnen den rohen Terpentin, das Terpentinöl und dessen Präparate, wie z. B. das Oleum Chaberti, das Harlemer-Oel etc. kaum zu den Giften. Doch haben die Versuche von Hertwig und Schubarth, besonders aber die von Mitscherlich, die Möglichkeit einer tödtlichen Wirkung des Terpentinöls in der Gabe von 2 Drachmen bis 1 Unze für Kaninchen und Hunde festgestellt. Obgleich bis jetzt noch kein Fall einer lethalen Vergiftung bei Menschen bekannt ist, fehlt es dennoch nicht an Beispielen, wo auf grosse Dosen, wie 1 Unze oder mehr auf einmal, wenn entweder heftige Hypercatharsis oder, im entgegengesetzten Falle, wenn erst spät nach dem Gebrauche Stuhlgang erfolgte, sehr bedenkliche Erscheinungen auftraten.

Beobachtungen von Copland, Stedmann, Purkinje und Anderen; dagegen sahen Neligan, Pereira, van Leersum Patienten, besonders solche, die an Würmern litten, 1 bis 2 Unzen ohne Nachtheil nehmen und in einem Falle erfolgte nach Evans auf irrthümliche Darreichung von vier Unzen bei einem Kinde wohl eine bedenkliche Vergiftung, doch gelang durch passende Behandlung die Herstellung. Van Hasselt erinnert sich jedoch auch einen Fall gelesen zu haben, wo der Tod in Folge Schlafens in einem mit Terpentinöldampf erfüllten Raume erfolgt sein soll. Diese Angabe gewinnt durch die neueren Versuche Marchal's an Thieren an Wahrscheinlichkeit; derselbe fand, dass junge Hunde und andere kleinere Thiere, in mit Terpentindampf gefüllte Räume gebracht, in kurzer Zeit starben. Ferner ergaben seine Versuche mit bleiweisshaltigem Terpentinfirniss, dass die Bleitheilchen nicht die Ursache von Vergiftungszufällen seien, indem selbe nicht mechanisch mit verflüchtigt werden.

Die gewöhnlich auftretenden Vergiftungssymptome sind weniger die einer Gastroenteritis toxica, sondern mehr Folge constitutioneller Wirkung auf das Gefäss- und Nervensystem. Sie geben sich meist zu erkennen durch Fieberbewegung, Schwindel, Betäubung, Kopfschmerz, selbst Delirien und Sopor, mit vorausgehender oder nachfolgender entzündlicher Affection der Nieren und Blase (Ischurie, Strangurie, mehrmals selbst Haematurie). Der specifische, irrthümlich als „veilchenartig“ bezeichnete Geruch des Harns, welcher einfach der ganz fein vertheilter Mengen Terpentinöls ist, macht sich ebenso im Schweiss und Athem bemerkbar, woraus zu schliessen ist, dass auch die Re- und Perspiration sich an der raschen Elimination dieses Stoffes betheiligen.

Auch der Dunst dieses Oels, namentlich in eben erst angestrichenen oder gefirnissten Localen, welchen der Zutritt der

Luft mangelt, kann in grösseren Mengen und anhaltend eingeathmet, Zufälle veranlassen, welche aus mehr oder minder bedeutender Einwirkung auf das Gefäss- und Nervensystem entspringen.

Schon an den Symptomen ist eine derartige Vergiftung leicht zu erkennen; ausserdem dient für die Diagnose der eigenthümliche bekannte Geruch und sonstige Eigenschaften dieses Oels.

Für die Behandlung sind nur die allgemeinen Regeln zu beobachten.

Mitscherlich fand in der Leiche, (bei Kaninchen) nach innerlichem Gebrauche, zwar keine Veränderungen, welche auf eine wirkliche Entzündung schliessen lassen, jedoch eigenthümliche Structurveränderungen, mit nicht unbedeutender Anschwellung und Abstossung des Epitels der Mucosa des Magens und der Gedärme, mit blutigem Extravasat (Ampulae, Ecchymosen) im Fundus des Magens.

Chevallier, Lassaigne, Mialhe, Marchal warnen besonders vor dem Dunste frisch gefirnisster oder überhaupt gemalter Zimmer. Bouchardat wurde selbst von Schlaflosigkeit, Kopfweh, Schmerzen in der Nierengegend befallen. Marchal beobachtete bei einer Dame ähnliche Erscheinungen, wie solche durch Blumenduft in verschlossenen Zimmern bewirkt werden und leitete die dagegen empfohlene excitirende Behandlung ein.

Roche will diese und ähnliche Beobachtungen von schädlicher Einwirkung nicht direct dem Terpentin qua talis zugeschrieben wissen, sondern mehr der Eigenschaft desselben, begierig Sauerstoff aufzunehmen, wodurch die Luft für die Respiration untauglich gemacht werde.

Dreizehntes Kapitel.

Thymeleae.

Aus der Gruppe der seidelbastartigen Gewächse, Daphnoideae, müssen die Daphnearten, wegen ihrer scharfen Bestandtheile hier angeführt werden. Die wichtigsten sind: Daphne Mezereum Linn., der gewöhnliche Seidelbast, welcher die officinelle Cortex Mezerei liefert und als Typus dieser Familie dienen kann; Daphne Gnidium Linn., Daphne Laureola Linn., Daphne Cneorum Linn., Daphne alpina Linn., Daphne striata Tratt., Daphne Thymelea Linn., wie noch in Jamaika Daphne tinifolia Sw. und Daphne orientalis Sw. Die Früchte von Daphne Gnidium und einigen anderen Arten lieferten die früher officinellen Fructus coccognidii, Kellerhalskörner, Bergpfeffer. Ferner sind noch die Passerinaarten, besonders Passerina hirsuta Linn. als 503

scharf wirkende Pflanzen bekannt, ebenso aus der Gruppe der Elaeagneae die Hippophaë rhamnoides Linn., der gemeine Sanddorn, dessen junge Aeste in Abkochung statt eines Holztrankes in Nordeuropa verwendet werden.

Ursachen.

504 Oekonomische Vergiftung. Besonders bei Kindern kamen Vergiftungen vor in Folge des Naschens der frischen Beeren, einmal nach Christison sogar mit tödlichem Ausgang. (Grieve sah gleichfalls eine Vergiftung bei drei Kindern; van Hall eine solche 1854 in Minnertsga in Friesland bei drei Kindern, von welchen zwei starben.)

Technische. Sowohl die Beeren, als die Rinde sollen Verwendung finden, um schaalen Essig scheinbar stärker zu machen.

Medicinale. Die sogenannten „Kellerhalskörner", Grana s. baccae coccognidii wurden schon gefährlich durch ihren Missbrauch als Volkspurgirmittel, die Rinde als Volks-Diureticum und wie Einige behaupten, selbst als Abortivum. (Gmelin, Linné, Murray, Pluskall, Schwebes, Vicat.)

Vergiftungsdosen.

505 Baccae. Die Dosis toxica ist nicht bestimmt und man findet selbe sehr verschieden angegeben; es kömmt dabei sehr in Betracht, ob sie in Pulverform gereicht, oder gekaut, oder ganz geschluckt wurden.

Nach Linné kann schon eine Beere für den Menschen schädlich werden (?), während sechs Beeren ausreichen sollten, einen Wolf zu tödten; doch fand Schwebes, dass schon ein Kaninchen letztere Dosis verträgt. Im Uebrigen findet man Erwähnung von gefährlichen, jedoch nicht immer tödtlichen Vergiftungen bei Menschen, einmal durch 4, 12, dann sogar durch 40 Beeren. Lange fand, dass ein Scrupel der gepulverten getrockneten Beeren tödtlich für einen Hund wirkt.

Cortex. Innerlicher Gebrauch von nur 1 Scrupel Pulver der Rinde von Daphne Laureola soll tödtliche Folgen gehabt haben.

Wirkung und Vergiftungserscheinungen.

506 Bezüglich ihrer Wirkung scheint die Daphne in der Mitte zwischen Taxus und Sabina zu stehen; (Andere vergleichen dieselbe sogar mit der der Cantharidén;) wie die letztere gehört dieselbe zu den schärfsten Giften des Pflanzenreichs; wie bei Taxus, erfolgen auch bei Daphne narkotische Nebenwirkungen, besonders bei Kin-

dern (leichte Krämpfe, Sopor, Mydriasis) und dann der Tod nach 24 Stunden.

In leichteren Fällen beschränkt sich die Wirkung auf starken Durst, Brennen und Entzündung der Mundhöhle, Hyperemesis und Hypercatharsis. (Schon das Kauen der Beeren erregt ein Gefühl von Brennen in dem Munde und auf der Zunge, welches lange anhalten kann und Miquel erwähnt auch, dass van Swieten nach dem Kosten der Beeren von Daphne Laureola eine heftige Rachenentzündung bekam; dasselbe gilt für die Rinde.

Welcher Stoff in dieser Pflanze für den eigentlich wirksamen zu halten sei, ist noch nicht genügend erwiesen; das Daphnin, ein krystallisirbarer Extractivstoff, welchen Gmelin und Baer den Bitterstoffen zuzählen, hat nur wenig scharfe Wirkung; das Mezereïn Pleischl's dagegen dürfte eher für das wirksame Princip zu halten sein; es scheint nur im unreinen Zustande bekannt zu sein und wird beschrieben als dunkelgrüne Masse von der Beschaffenheit der Butter, scharfem Geschmack, löslich in Weingeist, Aether, Oelen und Fetten. Wahrscheinlich besitzt dieser Körper die hautröthende, selbst Blasen ziehende Wirkung, welche man von der Rinde kennt; ebenso sollen die Fruchtkerne diese Stoffe enthalten, dagegen nicht das Fruchtfleisch selbst.

Anmerkung. Die Section damit vergifteter Hunde ergiebt heftige Magenentzündung mit Blutextravasat; ferner ist auch das Rectum stark entzündet (Orfila).

Kennzeichen.

Baccae. Die Beeren des Seidelbastes reifen im August und 507 erreichen die Grösse eines Pfefferkorns oder einer Erbse; sie sind oval, scharlachroth, (Daphne Laureola hat schwarze Beeren;) innen gelblich, saftig und enthalten einen Samenkern, welcher oben spitz, nüsschenförmig, weiss, beim Pressen ölig ist. Getrocknet sind sie braun und haben einige Aehnlichkeit mit Wachholderbeeren, sind jedoch mehr länglich.

Cortex. Die Rinde kömmt gewöhnlich zu rundlichen Ballen zusammengerollt vor und besteht aus $^1/_2$ Zoll breiten, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Linien dicken oft mehrere Fuss langen Streifen, deren Aussenrinde graugrünlich bis gelbbraun ist, aussen mit dunkelrothen Punkten versehen und welche nach dem Trocknen leicht ablöslich, die gelbgrüne Mittelrinde erkennen lässt. Innen ist sie glänzend gelblich weiss,

geruchlos und verursacht beim Kauen starkes Brennen im Munde *).

Das durch Pressen der Samen erhaltene Oel ist fett, goldgelb und wirkt blasenziehend.

Der Geschmack aller dieser Stoffe ist pfefferartig, anhaltend brennend, tritt jedoch erst nach einigen Minuten (mitunter selbst 1/4 Stunde nach dem Versuchen) hervor.

Behandlung.

508 Man vergleiche §. 492; ein rationelles Gegenmittel ist nicht bekannt. Zur Milderung des brennenden Geschmacks soll Ausspühlen des Mundes und Gurgeln mit Essig oder nach Roques mit einem Aufgusse von Thymus vulgaris dienlich sein.

Vierzehntes Kapitel.

Urticeae.

509 Aus der Familie der „Nesselartigen" und verwandter Pflanzen, welche meist reich sind an einem klebrigen, Caoutchuc haltenden Milchsafte, der jedoch auch zuweilen scharfe Eigenschaften besitzt, bieten sich besonders vier Arten der toxikologischen Betrachtung dar:

Antiaris toxicaria Lesch., Cannabis sativa Linn., Humulus lupulus Linn., wie auch die Urticaarten, welche sämmtlich zur Monoecia oder Dioecia Linné's gehören. (Der Einfachheit wegen betrachten wir die Urticeen im weiteren Sinne nach Jussieu, nämlich mit Einschluss der Artocarpeae R. Br. und der Moreae Endl.)

Weniger von speciellerem Interesse für uns sind noch: Artocarpus venenosa, der „boelo onko" der Javanen, besonders in Bezoekie vorkommend, welcher riesige Baum nach Zollinger einen giftigen Milchsaft enthalten soll; ferner einige Ficusarten, wie Ficus toxicaria Linn. und Ficus septica Rumph. in Ostindien, deren äusserst scharfer Milchsaft nach Roques auf Madagascar zur Bereitung von Pfeilgiften dienen soll. Nach Brewster stammt auch das indianische Pfeilgift „Hajas" von einer Ficusart ab.

---

*) Ueber die histologischen Verhältnisse vergleiche man meine Pharmakognosie S. 188.

I. Antiaris toxicaria.

Der makassarische Giftbaum, Antiaris toxicaria Lesch. 510 (der Arbor toxicarius des Rumphius, Malaiisch „bohon upas“, auf Borneo und Celebes „ipo“) ist ein auf den Inseln des ostindischen Archipels (Java, Madura, Borneo, Celebes, Bali, N. Guinea etc.) vorkommender, starker, grosser Baum mit horizontalem Stamme und unregelmässig halbkuglicher Krone; er kann eine Höhe von 80 bis 100 rh. Fuss erreichen, bei einem Umfange von 16 Fuss an dem dicksten Theile; er gehört zur Monoecia, Tetrandria Monogynia Linné's.

Die Blätter stehen abwechselnd, sind kurz gestielt, von ovaler Form, an der Spitze abgestumpft, an der Basis herzförmig, ganzrandig, wellenförmig gebogen, sehr fest, lederartig, glänzend und an den Blattnerven fein behaart. Die Blüthenknospen sind kugelförmig, schuppig und stehen zu dreien oder mehr an den Spitzen der kleineren Aestchen, die männlichen, längergestielten, mehr nach Oben. Letztere, wie auch die weiblichen, sind grün. Die Frucht ist eine wollig-filzige, einsamige Drupa, von blutrother Farbe und von der Grösse einer gewöhnlichen Pflaume. (Eine andere Species, welche sich besonders auf Timor findet, Antiaris innoxia Lesch., soll nicht giftig sein.)

Durch Einschnitte in die Rinde erhält man einen giftigen Milchsaft, welcher mit anderen Pflanzentheilen vermengt, ohne gekocht zu werden, zur Bereitung des unter dem Namen „Upas Antjar“ berüchtigten Pfeilgiftes dient. (Man vergleiche darüber §. 339 u. ff.)

(Näheres darüber findet sich noch in der Rumphia von Blume und in dem Natuur en Scheikundig Archief „over het vergift van den Javaanschen upas-boom“ von G. J. Mulder.)

Vergiftungsdosen.

Upas antsjar. Man hat gefunden, dass $^1/_4$ Gran desselben 511 schon auf Kaninchen tödtlich wirken kann; $^1/_2$ Gran auf Hunde; 4 bis 6 Gran auf grössere Thiere, wie z. B. einen javanischen Büffel. (Van Hasselt hat sich von der Richtigkeit der Angaben von Delille, Magendie, Andral, Pelletier, Caventou, Horsfield durch eigene Versuche mit dem Antsjar, wie auch mit dem von Mulder bereiteten Antiarin selbst überzeugt.)

Antiarin. Bruchtheile eines Grans, $^1/_{30}$ bis $^1/_{20}$ Gran gleich 2 bis 4 Milligrammes, selbst weniger, wenn es vollkommen rein ist, wirkt beim Einimpfen auf Kaninchen tödtlich. $^1/_{10}$ Gran äusserlich applicirt bewirkte bei einem Kaninchen heftige Convulsionen. Mul-

der sah selbst durch einen Tropfen einer kalten Lösung von Antiarin, welche nur $^{1}/_{250}$ davon enthielt, heftige Wirkung.

Wirkung.

512 Dieses Gift gehört zu den Venena spinalia, unterscheidet sich jedoch in der Art seiner Wirkung auf das Rückenmark einigermaassen von den eigentlichen Tetanicis. Als Unterschied giebt sich besonders eine mehr reizende Nebenwirkung auf den Tract zu erkennen, welche jedoch wahrscheinlich nur als eine sympathische zu betrachten ist. Das Upas antsjar nähert sich in seiner Wirkung dem Upas radja, weicht jedoch gänzlich ab von den Urariarten. Wie das Upas radja wirkt es auch bei innerlicher Anwendung giftig, wenn gleich die Wirkung eine langsamere ist.

Nach Brodie und Emmert wirkt das Upas antsjar auch specifisch auf das Herz, was sie daraus schliessen, dass die Herzbewegungen bald schwächer werden und man nach dem Tode dieses Organ, welches seine Contractilität verloren hat, mit Blut angefüllt findet.

Wollte man obige drei Pfeilgifte charakterisiren, so hätte nach van Hasselt dies in folgender Weise zu geschehen: 1) Reizung des Rückenmarks mit Convulsionen oder clonischen Krämpfen der Muskeln, bei Upas antjar. 2) Ueberreizung des Rückenmarks mit tonischen Muskelcontractionen oder Tetanus, bei Upas radja. 3) Lähmung des Rückenmarks, bei Woorara und anderen Urariarten.

Das äusserst wirksame Princip dieses Baumes, welches in der Wirkung vollkommen mit dem Milchsafte und dem genannten Pfeilgifte übereinstimmt, ist das Antiarin von Mulder. Dasselbe gehört nicht zu den Alkaloïden, jedoch zu den indifferenten, stickstofffreien Körpern und hat die Formel $C_{14} H_{10} O_5$. Aus dem bei 100° C. getrockneten, reinen Milchsafte der Antiaria toxicaria (nicht wie irrthümlich Schlossberger angiebt aus dem Pfeilgifte selbst) werden gegen 3,56 bis 5,73 Proc. davon erhalten.

Die übrigen Bestandtheile des Milchsaftes sind: Eigenthümliches, weisses, nicht giftiges Harz, Antsjarharz, wie noch verschiedene allgemeine Pflanzenbestandtheile, als Caoutchuc, Myricin, Zucker, Eiweiss und ein noch nicht chemisch untersuchter Extractivstoff.

Vergiftungserscheinungen.

513 Diese, hauptsächlich nur durch Versuche an Thieren bekannt, bestehen in: Würgen, Erbrechen, wiederholte dünne Ausleerung, mehr oder minder heftige, allgemeine, intermittirende, zuweilen sehr heftige Convulsionen, ohne eigentlichen Tetanus. Mitunter zeigt sich dabei Schaum vor dem Munde, man sieht den Augapfel hervor-

getrieben, die Thiere stossen einen Schrei aus, es folgt Dyspnoe, mit grösserer oder geringerer Störung der Circulation.

Die ersten Erscheinungen treten, sowohl bei Vergiftung mit Antsjar, wie auch mit dem getrockneten Milchsafte oder dem Antiarin, nicht immer rasch auf, und es scheint dies davon abzuhängen, ob die giftigen Substanzen mehr oder minder fein zertheilt oder gelöst sind und auch von dem Orte und der Art der Verwundung selbst.

Stellen sich jene unter günstigen Verhältnissen zuweilen nach 1 bis 2 Minuten ein, so vergeht doch auch oft (namentlich bei Pfeilwunden mittelst lang aufbewahrten Antsjar) $^1/_4$ Stunde und mehr Zeit, bis die Wirkung deutlich erscheint. Demnach tritt auch der Tod verschieden ein, je nach der Natur des zum Versuche dienenden Thieres, sowohl innerhalb weniger Minuten, bis zu einer oder mehreren Stunden.

Als kürzesten Verlauf fand man bei Thieren: Drei Minuten bei Hühnern (Leschenault); vier Minuten bei Kaninchen, selbst weniger (Mulder, Pelletier), was für diese Thiere auffallend rasch ist; sieben Minuten bei einem Affen, 10 Minuten bei einer Maus, 15 Minuten bei einer Katze; $^1/_2$ bis 1 Stunde bei Hunden; gegen zwei Stunden bei einem Büffel (Horsfield und Andere). Nach meinen eigenen Versuchen an Tauben starben diese nach 4 bis 7 Minuten, Meerschweinchen nach 11 Minuten (das dazu verwendete Gift verdankte ich der Güte des Herrn Hofraths Kölliker und schien dasselbe sehr kräftig zu wirken).

Auch bei Menschen, soll alten Angaben zufolge, der Tod verschieden erfolgen, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde nach der Verwundung. Die bei der Angabe der Symptome zuweilen aufstossende Verschiedenheit muss damit erklärt werden, dass beide Upasarten oft unter einander gemischt vorkommen.

Anmerkung. Obgleich über dieses Gift viele Unrichtigkeiten umlaufen, kann dennoch eine nachtheilige Wirkung auf die blosse, unverletzte Haut nicht ganz geläugnet werden. Wahrscheinlich in Folge besonderer Geneigtheit entstand zuweilen schon bei Javanern, welche diesen Baum bestiegen, eine Art von Dermatitis toxica, analog der durch einige Rhusarten bewirkten, nicht nur mit erisypelatöser Schwellung des Körpers, sondern auch bei Einigen mit Schwindel und Uebelkeit einhergehend. Auch wird der Saft als gefährlich für die Augen betrachtet und das Einbringen in dieselben soll schon Blindheit verursacht haben. Das Antiarin scheint jedoch diese scharfe Wirkung nicht zu besitzen, indem Mulder weder Hautausschlag noch Entzündung der Conjunctiva an sich beobachtete.

Kennzeichen.

514 Cortex Antiaris toxicariae. Die Rinde kann an dem Stamme eine Dicke von 1/2" erreichen; sie ist weiss, langfaserig, an den Zweigen dünner, und mehr braun oder aschfarbig, hier und da geringelt und durch eigenthümliche schüsselförmige Eindrücke oder Narben der abgefallenen Seitenäste gezeichnet.

Latex. Der Milchsaft ist sehr klebrig, dick, schäumend, aus den jüngeren Aesten geflossen weiss, aus grösseren und dem Stamme gelblich, an der Luft zu einer braunen Masse eintrocknend.

Upas Antsjar. Dieses ist rothbraun, geruchlos, bitter, nach Einigen mit einem scharfen Nachgeschmack, von ziemlich festem Zusammenhang, wie Opium, jedoch nach dem Alter verschieden; es besitzt eine saure Reaction und bildet mit Wasser behandelt eine braune Emulsion, aus welchem sich ein bröckelig harziger Niederschlag absetzt.

Antiarinum. Dieser Stoff reagirt weder sauer, noch alkalisch; er ist nicht flüchtig, luftbeständig, nicht leicht schmelzbar (erst bei 200° C.) und krystallisirt in silberweissen, perlmutterglänzenden Plättchen; er ist geruchlos, sein wahrscheinlich bitterer Geschmack wurde der Gefährlichkeit wegen nicht untersucht. In kaltem Wasser ist er schwierig löslich, leicht jedoch in kochendem, aus welchem er sich aber beim Erkalten wieder grösstentheils ausscheidet, woraus schon hervorgeht, dass er specifisch schwerer als dieses ist. In Alkohol ist er leicht, schwierig in Aether löslich (erst in 2792 Theilen); schwache Säuren, Alkalien, wie auch die in dem Upas antsjar enthaltenen Extractivstoffe und Zucker, erhöhen seine Löslichkeit. Charakteristische Reagentien sind für diesen Stoff nicht bekannt; dennoch können als solche dienen: ConcentrirteSalpetersäure löst Antiarin ohne Färbung; concentrirte Schwefelsäure färbt dasselbe braun; durch Galläpfelinfusum wird es nicht gefällt.

Behandlung.

515 Diese richtet sich nach den bei den Venena strychnacea angegebenen Regeln; das gewöhnliche Gegengift, die Gerbsäure, ist hier ohne Nutzen, indem diese das Antiarin nicht fällt. (Mulder entgegen den Angaben von Pelletier und Caventou.)

Leichenbefund.

516 Dieser bietet wenig von Belang dar: Van Hasselt fand bloss (mit Anderen): Hyperämie in der Schädelhöhle und den Rückenmarkshäuten, was jedoch bei Kaninchen nicht sehr auffallend ist. Auch

findet man **Anfüllung des Herzens** mit Blut angegeben; die übrigen Organe sind normal.

Fabeln über den javanischen Giftbaum.

Ueber den Baum, welcher das Upas antsjar liefert, wurden eine Menge übertriebener Berichte und lügenhafter Angaben verbreitet und erst seit Beginn dieses Jahrhunderts hat sich herausgestellt, dass dieselben theils aus Unwissenheit entsprungen, theils auf Leichtgläubigkeit gegründet waren, womit man die abschreckenden Mittheilungen der Eingebornen als baare Münze aufnahm, während diesen nur darum zu thun war, ihr Geheimniss zu bewahren. 517

Darwin (nicht Charles), besonders aber Foersch, ein Arzt im Dienste der ostindischen Compagnie (1774) haben die Fabeln über diesen Baum verbreitet. Foersch beschrieb diesen Baum, von welchem nur ein Exemplar auf ganz Java, zwischen Batavia und Soerakarta, existiren sollte, als so giftig, dass auf 15 Meilen in seiner Umgebung keine anderen Pflanzen fortkommen und in seiner Nähe kein Thier leben könne, dass sogar Vögel, welche über denselben hinwegflögen, betäubt durch die Luft herabfielen. Ferner sollten Menschen, welche nicht mit dem Winde sich näherten, sofort ersticken, und die der Todesstrafe nächste sollte gewesen sein, für die Fürsten Gift von diesem Baume zu holen, wobei von 100 Personen, welche dieser Unternehmung sich unterzogen, kaum 3 zurückkehren sollten. All' dies ist durch spätere Nachforschungen von Leschenault, Horsfield, Deschamps, Blume und Andere als gänzlich falsch erwiesen worden.

Eine Erklärung dieser Fabeln findet man nach Blume in Folgendem: 1. Der Milchsaft dieses Baumes kann ätzend auf die Haut und die Augen wirken, weshalb viele Javanen sich scheuen, diesen Baum zu besteigen oder selbst zu berühren, und derselbe auch meist „einsam und verlassen“ dasteht. 2. In der Krone dieses hohen Baumes halten sich gern Raubvögel auf, um ihre Beute zu verzehren, weshalb häufig Knochen von Vögeln und anderen Thieren an seinem Fusse liegen. 3. Er wächst in der Nähe oder in einem oder anderem der Kohlensäure ausströmenden bekannten Giftthäler auf Java, wo sich dann auch auf dem Boden durch das Gas erstickte kleinere Thiere finden.

Soviel steht jedoch fest, dass schon Reisende und Naturforscher auf Java diesen Baum bestiegen haben, dass man in seiner Nähe einen üppigen Pflanzenwuchs und selbst an dem Baume parasitische Pflanzen antrifft, dass ferner Vögel auf dem Baume sich niederlassen

und dort nisten, was gewiss beweist, dass der Baum für sich nicht zu fürchten ist. Durch Blume wurde derselbe auch in dem botanischen Garten zu Buitenzorg und von dort in die von Leyden und Amsterdam gebracht, wie derselbe auch schon früher in dem Royal botanical garden in London zu sehen war und zwar ohne alle Gefahr für die, welche denselben dort pflegten oder besichtigten. Dass die Ausdünstungen des Baumes nicht schädlich sind, beweisen auch die Untersuchungen von Mulder, welche in einem kleinen abgeschlossenen Locale mit grossen Mengen angestellt wurden, ohne dass dieser oder sein Assistent irgend nachtheilige Folgen verspürten.

II. Cannabis sativa Linn.

518 Die zur Dioecia Pentandria Linné's gehörige Hanfpflanze wurde von früheren Botanikern in zwei Arten geschieden, nämlich: Cannabis sativa Linn. und Cannabis indica Lam. Es ist jedoch gegenwärtig allgemein angenommen, dass die letztere nur als eine Varietät der ersteren zu betrachten sei. Christison und Balfour haben Samen der indischen Hanfpflanze in Edinburg in freier Luft in Treibkästen gepflanzt und die entwickelte Pflanze mit unserem Hanf verglichen, wo sich dieselbe als botanisch identisch ergab. Doch machte man die Beobachtung, dass die Drüsen dieser Pflanze nicht so reichlich secernirten als die des tropischen Hanfs *). Damit stimmen auch die Erfahrungen Pereira's und Husson's überein; der Letzte fand bei einem vergleichenden Versuch, als er europäischen Hanf in Aegypten säete, dass derselbe kleiner und unansehnlicher bleibt und dass eine längere Cultur nothwendig ist, um ähnlich wirkende Zubereitungen, wie aus dem dort vorkommenden Hanf, erzielen zu können.

Ursachen.

519 Schon längst ist bekannt, dass die Ausdünstungen der Hanfpflanze, die von Einigen mit dem Geruche des Tabacks verglichen, von Anderen als mehr balsamisch, pfeffermünzähnlich, beschrieben werden, besonders auf Solche, welche in unmittelbarer Nähe von Hanffeldern schlafen, eine, wenn auch nicht gefährliche, doch wahrnehmbar schädliche Einwirkung ausüben können. Ebenso schrieb man den aus dem Wasser, worin man den Hanf für seine technische Zubereitung faulen lässt, sich entwickelnden Dünsten schädlichen Einfluss auf die Gesundheit zu; diese scheinen jedoch mehr auf Rechnung der Fäulniss uud der dadurch bedingten Effluvien gesetzt wer-

*) Monthly, Journal of the med. science, Juli 1851.

den zu müssen und weniger Folge einer Hanfvergiftung selbst zu sein. Genauere Kunde über die Wirkungen dieser Pflanze erhielten wir erst 1839 durch die Schrift O'Shaugnessy's*), welche sich über die verschiedenen Zubereitungen und den ökonomischen Gebrauch derselben im Orient umfassend ausspricht. Diese Präparate werden in verschiedenen Schriften, nach ihrer Form und dem Lande, wo sie zubereitet werden, unter verschiedenen Bezeichnungen aufgeführt und es scheint von denselben den ersten Rang der sogenannte Hachisch (wie auch das damit grossentheils übereinkommende Gunjah), Bhang und Churrus einzunehmen. Flandin leitet den Namen Hachisch nach Sylvestre de Sacy von dem Worte „assasin" ab. „C'est du mot „hachisch", Sylvestre de Sacy l'a montré, que dérive le mot „assasin" les Arabes désignant sous le nom de „hachischin", les hommes employés par les chefs ismaéliens à l'exécution de leurs horribles vengeances" **).

Schon Herodot erzählt, dass die Scythen Hanf auf glühende Kohlen streuten, um sich durch den aufsteigenden Dunst in einen ecstatischen Zustand zu versetzen. Diodor von Sicilien berichtet, dass die Weiber in Theben (Aegypten) ein Mittel besässen, welches Kummer und Sorge banne; vielleicht ist es das „νέπενθες φάρμακον", welches Helena dem Telemach unter den Wein mischte; auch Galen kannte die betäubende Kraft des Hanfes.

Der arabische Namen Hachisch (hadschy auch chaschich) kömmt nur den vor dem Reifen der Früchte eingesammelten getrockneten Spitzen der Pflanze zu, obschon man diese Bezeichnung mit Unrecht, namentlich in Frankreich, auch für andere Pflanzentheile und Zubereitungen angewendet findet. Die indische Bezeichnung „Gunjah oder ganja" ist nahezu dasselbe; man versteht darunter auch die getrockneten Spitzen, jedoch nach dem Blühen eingesammelt. „Bhang" auch „bueng" oder „lubzi" genannt, besteht aus den Blättern der grösseren Stengel und enthält zuweilen auch die Früchte. „Churrus" oder „churus" ist das harzartige Secret der weiblichen Hanfpflanze, vermengt mit Pflanzentheilen, welcher auf verschiedene Weise von den Stengeln, den Blättern und Blüthenspitzen gewonnen wird, entweder durch Abschaben oder indem man Kulis durch die Hanffelder laufen lässt und von der Haut und den Kleidern das sich daran festhängende harzige Secret abkratzt.

Ausserdem findet man noch eine Anzahl anderer, mehr oder minder zusammengesetzter Zubereitungen oder synonyme Producte und Educte dieser

---

*) On the preparations of the indian hemp or Gunjah etc. Calcutta 1839. — **) Flandin, Traité des poisons, Paris 1846, p. 27.

Pflanze angegeben, wie: für die feinste Sorte Churrus „Momeca", nach Honigberger „Tschers Mumiai"; in Südafrika gilt die Bezeichnung „D'Amba" oder „Dakka", „Dejamba", „Congotaback"; ferner noch „chatsraky", „daoumesk", „esrax", „elroumi", „Israel", „malach", „molak", „madjoun" für verschiedene orientalische Zubereitungen; für „Bhang" findet man auch „Subjee" oder „Sidhee" angegeben. (O'Shaugnessy, Clot-Bey, Christison, Wise, Martius, Honigberger.)

Zuweilen sollen diese Zubereitungen noch mit Opium, Moschus, selbst mit Canthariden versetzt werden, wie auch der Consistenz wegen mit bitteren Mandeln, Rosen- oder Zimmtöl, Branntwein, Honig, Butter etc. Diese Zubereitungen müssen natürlich die Wirkung des Hanfes wesentlich alteriren, was auch die darauf bezüglichen verschiedenen Angaben von: Berthault, Blandet, Bibra, Bouchardat, Chardin, Chaniac, Donovan, Gastinell, Gardner, Jameson, Lawrie, Ley, Lieutaud, Moreau, Müller, Reddie, Rech, Robertson, Schroff, Smith, Sonnini, Vigla und Anderen, welche Versuche damit anstellten, erklärt. Die Anwendung als Berauschungsmittel ist in Hindostan, Arabien, Persien, der Türkei, Algerien sehr ausgebreitet, nicht nur unter Zusatz von Taback oder unter verschiedenen Formen als Rauchmittel, sondern auch innerlich als Pastillen, Electuarien, oder im Sorbet und anderen Getränken. Van Hasselt sagt: „Was der Alkohol für den Europäer, das Opium für den Türken und Chinesen, die Coca für den Peruaner, das ist der Hanf für den Araber und Hindu."

Dieser in Missbrauch ausartende, selbst unter im Orient sich aufhaltenden Europäern einreissende Gebrauch des Hanfes, hat für die Hachischraucher öfters die nachtheiligsten Folgen; selbst einige Selbstproben, welche damit angestellt wurden, besonders von jüngeren, unerfahrenen Leuten, welche an keine Berauschungsmittel gewöhnt waren, brachten mehrmals Gefahr für das Leben.

Man findet auch angegeben, dass technischer Missbrauch mit dieser Pflanze zum Berauschendmachen des Bieres zuweilen in England ausgeübt werde, was auch wahrscheinlicher ist, als die mitunter behauptete Verunreinigung des englischen Bieres mit Strychnin.

Auch die medicinale Verwendung des Extractes und der Tinctur dieser Pflanze scheint grosse Vorsicht zu erheischen. (Bei den Chinesen soll man diese Pflanze als Anaestheticum bei ärztlichen Operationen benutzen.)

Vergiftungsdosen.

520 Diese lassen sich nicht mit Sicherheit feststellen: denn da die Bezeichnung „Hachisch" als Collectivname für verschiedene Präpa-

rate genommen wird, da ferner nicht immer angegeben, ob das betreffende Quantum innerlich genommen oder geraucht wurde und auch die Wirkung nach der Individualität differirt, so ist natürlich die Dosis toxica nicht genau zu bestimmen.

Hachisch etc. Man findet angegeben, dass 1 bis 3 Drachmen desselben für den Menschen als lethale Gaben zu betrachten seien, obgleich Andere behaupten, dass schon einige (4 bis 5) kräftige Züge Rauch von Gunjah zur Berauschung hinreichend seien. Von dem Churrus wurden bei Versuchen an Hunden 10 Gran, zwar kräftig wirkend, jedoch nicht tödtlich befunden. (Rech giebt an, dass bei acht seiner Studenten schon belangreiche Erscheinungen durch 10 Gran Hachisch bewirkt wurden. Ferner soll Churrus 10mal schwächer als Gunjah wirken (?).

Extractum Cannabis alcoholicum. Ausnahmsweise wurden bei einer Gabe von 3 Gran schon bei drei Personen Vergiftungserscheinungen beobachtet; dies scheint jedoch übertrieben, indem die gewöhnliche medicinale Dose, steigend von 2 bis 5 Gran, 2 bis 3mal täglich, wie solche in der Poliklinik in Würzburg, wie auch von praktischen Aerzten dort gereicht wurde, ohne gefährliche Zufälle vertragen wurde. (Der oben angegebene Fall ereignete sich angeblich auf einem englischen Schiffe, welches auf der Rhede von Calcutta lag und wurde von Gardner in der Medical Times and Gazette mitgetheilt. Uebrigens schreibt auch Christison als Medicinaldose 6 Gran vor; Christison sen. nahm 4 Gran gegen Zahnschmerz ohne Nachtheil; Donovan bei einer Selbstprobe 14 Gran; Martius nennt eine Gabe von 15 Gran nicht gefährlich.

Tinctura Cannabis indicae. Diese wird bereitet entweder durch Ausziehen von 1 Thl. der gewöhnlichen Herba Cannabis indicae mit 2 Thln. Spiritus vini rectificatissimi oder durch Auflösen von 1 Thl. Extract in 10 Thln. dieses Spiritus; als medicinale Dose ist von ersterer 6 bis 30 Tropfen, von letzterer 5 bis 10 Tropfen angegeben. Ueber die Dosis toxica ist nichts bekannt, doch dürften 2 Drachmen ungefähr als solche zu betrachten sein.

Das sogenannte Cannabin soll dem Extracte gleich wirken.

Wirkung.

521 Der Hanf und seine Zubereitungen gehören zu den reinen Narcotica; derselbe wirkt viel energischer auf Carnivora als auf Herbivora.

Was die Bestandtheile betrifft, so giebt Martius in seiner Monographie über den indischen Hanf an, dass das Harz die Wirkung

hauptsächlich vermittele; dieses gewöhnlich Cannabin genannte Harz, welches Bouchardat in seiner Wirkung mit dem Morphin (?) vergleicht, soll zu 2 bis 3 Gran sich sehr wirksam zeigen; das ätherische Oel scheint nach Martius wenig oder nicht an der Wirkung betheiligt. Dagegen fand Personne, dass das ätherische Oel aus einem Eläopten, dem Cannaben = $C_{36}H_{10}$ und aus einem Stearopten, dem Cannabenwasserstoff, bestehe und dass beide Körper mit Harz zu dem eigentlichen Cannabin verbunden, den narkotischen Bestandtheil des Hanfes bilden. Versuche mit diesem Körper sind nur wenige bekannt; auch lässt sich mit Sicherheit nichts daraus abnehmen.

Vergiftungserscheinungen.

522 Diese bieten besonders nach den in Europa gemachten Versuchen wenig Constantes dar und findet man da grosse Widersprüche bei den verschiedenen Untersuchern. Einestheils scheint, wie schon bemerkt, die Individualität, die Stimmung, kurz verschiedene Umstände bei den Beobachtern mit ins Spiel zu kommen, anderentheils scheinen auch Uebertreibungen mit unter zu laufen.

Die Ausdünstungen dieser Pflanze, besonders in der Periode nach der Blüthe, sollen Schwindel und Kopfschmerz bewirken. Die Zubereitungen des Hanfes, sowohl geraucht als innerlich genommen, verursachen in geringen Dosen einen, für Viele angenehmen, zwischen dem Opiumrausch und gewöhnlicher Trunkenheit die Mitte haltenden Zustand, welcher zuerst durch Excitation, dann durch Depression sich zu erkennen giebt. (Wise hält, entgegen Lieutaud, das Hanfrauchen für schädlicher als das Rauchen von Opium; die Betäubung hält länger an; dabei soll auch ein wesentlicher Unterschied sich je nach der Reinheit des Hanfpräparates bemerkbar machen, wie auch je nach den aus Datura und anderen Narcoticis bestehenden Zusätzen.) Auf gewöhnliche Weise geraucht, versetzt der Hanf in eine eigenthümliche Art von Ecstase, von Einigen „Phantasia" genannt und mit Katalepsie verglichen, wobei alles Gefühl verschwindet und nur das Bewusstsein des „Seins" zurückbleibt, bei wachenden Träumen und Hallucinationen. Bei Einigen geht Lachlust, Singen und Jubeln vorher. Nach neueren englischen Berichten sollen die indischen Fakire sich durch Hachisch in einen Zustand von Katalepsie versetzen, welcher es denselben möglich macht, sich Wochen lang begraben zu lassen; so unglaublich dies klingt, so liegen so viele beglaubigte Mittheilungen darüber vor, dass kaum ein Zweifel darüber obwalten kann, dass wenigstens durch dieses Mit-

tel diese Fanatiker sich zum Ertragen unglaublicher Qualen präpariren, um in den Augen der Menge für Heilige zu gelten.

Bei Gebrauch grösserer Mengen, oder bei an Hachisch nicht Gewöhnten, wie sehr reizbaren Frauen, kann ein gefährlicher soporöser Zustand, oft mit nachfolgendem Collapsus und Paralyse, eintreten, bei Verlust des Gefühls und der Fähigkeit sich zu bewegen; der zuerst gehobene Puls sinkt, das Gesicht wird blass, die Haut kalt; zuweilen gehen noch Delirien oder Convulsionen (?) vorher, ebenso will man Myosis, Andere Mydriasis beobachtet haben. (Wahrscheinlich waren im ersten Falle Opium, im letzteren Datura oder andere Narcotica beigemengt.)

Tödtlicher Ausgang ist bei uns nicht bekannt geworden, doch soll nach Paddie diese Pflanze in Calcutta häufig als „Gift" verwendet werden; auch soll als Folge mitunter acuter Wahnsinn vorgekommen sein. Durch unmässigen Gebrauch des Hanfes als Berauschungsmittel soll ebenso Manie in mehr chronischen Formen erfolgt sein, was aus den Angaben über leidenschaftliche Hachischraucher erhellt. (Wise fand, dass ein Drittheil der Maniaci in den Anstalten in Bengalen ehemalige Hachischraucher waren; acute Manie von Monate langer Dauer erfolgte schon auf einen einzigen derartigen Excess.)

Asthma, allgemeine Abmagerung, Muskularschwäche und frühzeitiger Tod werden gleichfalls als die gewöhnlichen Folgen übertriebenen Gunjah- oder Hanfrauchens betrachtet.

In Unger's botanischen Streifzügen auf dem Gebiete der Kulturgeschichte, II. Heft: „Die Pflanze als Erregungs- und Betäubungsmittel", Wien 1857, finden wir noch folgende interessante Notizen: Das Hanfharz (*Churrus*) wird in Nepaul und Hindostan, das beste in Herat gewonnen; in Nordafrika ist der gepulverte Hanf üblich und wird „Keef" genannt. Hinsichtlich der Consumtion giebt Unger an, dass in der gesammten Türkei, Arabien, Persien, Indien, sowie im nördlichen Afrika, dem Stammlande der Hachischkultur, selbst bei den Hottentoten (Südafrika), in Centralamerika und Brasilien, wohin der Hachisch seinen Weg bereits gefunden, mehr als 300 Millionen Menschen sich desselben bedienen. Dr. Moreau schildert den Hanfrausch mit folgenden Worten: „Es sei dabei, als ob die Sonne jeden Gedanken beschiene, der durch das Gehirn zieht und jede Bewegung des Körpers zu einer Quelle von Lust mache; die Gedanken würden zwar leicht unterbrochen, aber sie blieben klar und folgten sich ungemein rasch und lebhaft. Der Geist empfinde dabei einen Stolz, welcher der Erhöhung seiner Thätigkeiten entspricht, die, wie er sich bewusst, an Energie und Kraft gewonnen haben. Die Grenzen der Möglichkeit, das Maass des Raumes und der Zeit hören auf; die Secunde ist ein Jahrhundert und mit einem Schritte überschreitet man die Welt. Alles ist voll süsser Düfte und Harmonieen, alles erlangt Plasticität und Leben, Bewegung und Sprache, selbst die Töne scheinen sich zu verkörpern; überall erscheinen die wundervollsten Bilder".

Gewiss eine Schilderung, welche den Missbrauch des Hachischgebrauches bei den Orientalen erklärt. Unger behauptet ferner, dass der Gebrauch des Hachisch bei Weitem nicht jene traurigen Nachwirkungen hervorrufe, wie der übermässige Genuss des Opiums und des Branntweins*).

Kennzeichen.

523 Die getrockneten Blätter und Spitzen des Hanfs, zuweilen mit den Stengeln zu 3 Fuss langen Bündeln vereinigt (Hachisch, Gunjah, Bhang) sind von dunkel-gelbgrüner Farbe und eigenthümlich-narkotischem Geruche. Meist findet man sie bedeckt mit einem harzartigen Ueberzuge, wodurch sie sich klebrig anfühlen; meist erleichtert das Vorhandensein der an den Spitzen anklebenden Hanffrüchtchen die Diagnose. Nach dem Erweichen in Wasser kann man daran auch die Blumentheile erkennen.

Das rohe Harz (*Churrus*) kömmt vor in Stücken von der Grösse einer Erbse, bis zu der einer Nuss und es hängen demselben auch meist noch Pflanzentheile an. Von diesen befreit ist es fest, erweicht jedoch durch die Wärme der Hand und wird klebrig; es ist grün von Farbe, der Geruch ist stark, betäubend, nach Anderen mehr aromatisch, der Geschmack bitter, pfefferartig erwärmend.

Auf Platinblech erhitzt, schmilzt es und verbrennt ohne bedeutenden Rückstand; es ist in Aether und ätherischen Oelen löslich, wie auch gut in Alkohol, dem es eine grüne Farbe mittheilt, dagegen unlöslich in Wasser. Die alkoholische Lösung erleidet durch starke Salpetersäure eine braunrothe Fällung, während die darüberstehende Flüssigkeit eine blutrothe Farbe annimmt. Das reine Harz (*Cannabin*) besitzt eine lichtbraune Farbe und ähnlichen Geruch und Geschmack, wie Churrus*).

Behandlung.

524 Diese kömmt überein mit der bei einer Opiumvergiftung einzuleitenden; auch hier haben sich in dem zweiten Stadium Limonaden mit Pflanzensäuren nützlich erwiesen, welche man bei hochgradigen Fällen durch kalte Begiessungen des Kopfes, selbst durch Einschlagen in nasse Tücher unterstützen kann. Nach Landerer wurde in gewöhnlichen Fällen die Anwendung einer Lösung gewöhnlichen Küchensalzes als Emeticum für hinreichend befunden, eine drohende Narkose abzuwenden.

---

*) Man vergleiche ferner noch die Angaben Schroff's in dessen Pharmakologie S. 492 und ff. — **) Vergleiche Martius, Buchner's Repertorium für Pharmacie 1855. Bd. IV, Heft 12.

III. Humulus Lupulus Linn.

525 Die Hopfenpflanze ist kaum oder gar nicht als giftig zu betrachten; wir erwähnen dieselbe nur wegen der leicht narkotischen Eigenschaften, welche von Einigen derselben vindicirt werden, welche jedoch durchaus nicht völlig erwiesen sind.

Die Annahme giftiger Eigenschaften gründet sich einfach auf die Beobachtung, dass Arbeitsleute in Hopfenmagazinen durch die Ausdünstungen zuweilen Symptome von Betäubung verspüren und dass der nächtliche Gebrauch eines mit Hopfen gefüllten Kopfkissens hypnotische Wirkung verursachen soll; ferner wird noch angegeben, dass der eigentlich wirksame Bestandtheil des Hopfens Schwindel, Kopfschmerz, namentlich aber Uebelkeit hervorbringe.

Diese Wirkung wird gewöhnlich dem ätherischen Oele des Hopfens zugeschrieben; dieses Oel ist nach Wagner hell bräunlichgelb, von starkem Geruche, brennend scharfem bitteren Geschmacke, röthet schwach Lackmus und besteht aus einem Kohlenwasserstoffe $= C_{20} H_{16}$ und einem Bihydrate desselben $C_{22} H_{18} O_2$; schmelzendes Kalihydrat zersetzt es unter Bildung von Kohlensäure und Baldriansäure in einen Kohlenwasserstoff $= C_5 H_4$; nach den Versuchen von Wagner erwies sich das Oel nicht als giftig; doch schreibt Christison demselben die erwähnte narkotische Wirkung des Hopfens zu. Der reine Bitterstoff des Hopfens, Lupulit, findet sich zu 10 bis 12 Proc. neben Harz in dem zu medicinischen Zwecken unter dem Namen Lupulin verwendeten Stoffe. Letzteres besteht aus den gestielten Drüsen der unteren Seite der Fruchtzapfen des Hopfens und ist das bittere Princip desselben*).

Wird nun die angeblich narkotische Wirkung des Hopfens dem Gehalte an ätherischem Oele zugeschrieben, so kann das nicht, wie Einige annehmen, die Ursache sein, weshalb starke Biere so leicht berauschen. Dieses Oel wird nämlich beim Brauen schon zum Theil verflüchtigt, dagegen bildet sich erst später bei der Gährung der berauschende Alkohol. Wenn auch allerdings die Ausdünstungen des Hopfens Eingenommenheit des Kopfes etc. bewirken, so ist dies die gewöhnliche Wirkung aller sich verflüchtigenden Riechstoffe und es müssten natürlich dann sämmtliche blühenden, Wohlgerüche verbreitenden Pflanzen, von welchen längst bekannt ist, dass der Ge-

*) Man vergleiche noch Personne, Histoire du lupulin, in Annal. de scienc. naturell. Botanique, Sér. IV, 1854. T. I, p. 299.

ruch derselben in verschlossenen Zimmern, namentlich darin Schlafenden, gefährlich wird, zu den Giften gerechnet werden.

Sucht man die schädliche Wirkung des Hopfens jedoch in dem Bitterstoffe, dem Lupulit, so ist eine möglicherweise giftige Wirkung nicht absolut zu läugnen, indem ja alle Bitterstoffe in mehr oder minderem Grade, in hohen Dosen, schädlich wirken. Ich erinnere hier nur an den Bitterstoff der Quassia, welcher besonders auf niedrig organisirte Thiere, wie z. B. Insecten, als entschiedenes Gift wirkt, ebenso bei Hunden schon Lähmungen der hinteren Extremitäten verursacht hat, wenn auch in niederem Grade. Ferner können alle Bitterstoffe, in grossen Mengen genommen, Erscheinungen von Gastritis, selbst Gastroenteritis erzeugen, ohne dass dies berechtigt, dieselben direct den Giften, am wenigsten jedoch den Narcoticis, beizuzählen. Es scheint deshalb auch die Ansicht Personne's vollkommen gerechtfertigt, welcher den Hopfen für nicht narkotisch hält; derselbe giebt auch Fälle an, wo 1 Scrupel bis 3 Drachmen des gewöhnlichen Lupulins ohne jegliche Einwirkung auf das Nervensystem genommen wurden.

IV. Urtica.

526 Der innerliche Gebrauch starker Auszüge der gemeinen „Brennnessel," Urtica urens Linn. und Urtica dioica Linn. soll einige Male Fiebererscheinungen, mit vorübergehenden Hautausschlägen, bewirkt haben. (Fiard theilt darüber eine Beobachtung mit, wo eine Abkochung von Urtica dioica statt einer von Lamium album Linn. genommen worden war; auch einige andere Fälle sind bekannt, wo leicht entzündliche Symptome, mit Urticaria febrilis, Erysipelas faciei bullosum und Dysurie, eintraten.)

Wichtiger jedoch ist die bei äusserlichem Gebrauche auftretende Wirkung, welche diese Pflanzen besitzen; dieselben sind nämlich mit sogenannten Brennborsten versehen, welche am unteren Ende drüsig erweitert sind; in diesen befindet sich ein scharfer, flüchtiger, alkalischer (?) Saft, welcher in fortwährender Circulation begriffen und bei dem geringsten Druck, oder beim Eindringen der Brennborsten in die Haut, ausfliesst und ein allgemein bekanntes, heftig juckendes Brennen mit Anschwellung der betroffenen Stelle, Urticatio, verursacht.

Besonders heftig tritt diese Wirkung bei einigen exotischen Species hervor, wie bei Urtica urentissima Blume, Urtica crenulata Roxb., Urtica stimulans Linn. f. und einer nicht genau beschriebenen, auf Timor vorkommenden Art, vielleicht Urtica ferox Forst.

Die zweite Species führt in Ostindien den Namen „daoun setan;" die Urtica stimulans „daoun gatel," oder „poeloes," auch „kamado;" bei beiden ist das anfänglich entstehende Brennen nur schwach, steigert sich aber nach ungefähr einer Stunde zum wüthendsten Schmerze, ohne dass jedoch eine Geschwulst oder Röthe zu bemerken wäre; der Schmerz breitet sich über ganze Körpertheile aus, erregt fast Trismus, und dauert mit gleicher Heftigkeit gegen 24 Stunden. Am nächsten Tage lässt der Schmerz nach, steigert sich jedoch wieder zu seiner früheren Heftigkeit, wenn man kaltes Wasser umschlägt; nach acht bis neun Tagen ist jedoch die Heilung vollkommen. Die auf Timor vorkommende Art „devils leaf" genannt, soll sogar jahrelanges Leiden, selbst den Tod bei etwaiger Berührung zur Folge haben. Nach Anderen bewirken diese Species jedoch auch eine Art erysipelatöser Dermatitis bei unerträglichem Schmerz, entzündliches Fieber, sympathisches Erbrechen, Trismus und selbst unter tetanischen Erscheinungen den Tod, in ähnlicher Weise, wie nach ausgebreiteter Verbrennung.

Das eigentlich ätzende Princip dieser Pflanzen ist nur bei unseren Urticaarten genauer durch Gorup-Besanez bekannt geworden, welcher es für Ameisensäure hält; jedenfalls ist es ein flüchtiger Stoff, weshalb auch, wie Mitscherlich bewies, getrocknete Brennnesseln nicht mehr brennen. (Saladin hält dasselbe für Ammonium carbonicum, Endlicher für Bicarbonas ammoniae.)

Anmerkung. Als äusserliches Gegenmittel kann vorläufig nichts mit Sicherheit bestimmt werden, indem die Natur des schädlichen Stoffes noch nicht sicher festgestellt ist; dennoch dürfte Befeuchten mit verdünntem Liquor Ammoniae oder Linimentum volatile gegen unsere Brennnesseln am meisten nützen, ferner Umschläge mit feuchter Erde, wie auch als empirisches Mittel, Bestreichen mit Honig etc. Ueber die exotischen Arten vergleiche man die Angaben von Blume, Endlicher, Drapiez, Lindley etc.

Fünfzehntes Kapitel.

Rubiaceae.

Obgleich diese Familie keine eigentlich giftigen Pflanzen enthält, so sind doch hier drei Arten zu erwähnen, welche sehr kräftig wirkende Stoffe enthalten, die für sich in hohen Dosen angewendet 527

im Stande sind, gefährliche Symptome, welche auf Ergriffensein des Nervensystems deuten, hervorzurufen. Hierher gehören besonders die Cinchonaspecies, Cephaëlis und Coffea, welche wie fast alle exotischen Rubiaceen zu der Pentandria Monogynia Linné's gehören.

Ausser diesen sind es zwar noch andere, welche höchst wahrscheinlich analoge Bestandtheile enthalten, jedoch weniger bekannt sind: wie die Chiococcaarten, welche die emetisch, drastisch und auch diuretisch wirkende Radix Caincae liefern, ferner Ronabea, Psychotria, Randia, welche gleichfalls emetische Wirkung besitzen; verschiedene Palicoureaarten werden sogar für giftig gehalten und sollen der Digitalis (?) ähnlich wirken.

I. Cinchona.

528 Verschiedene Species dieses Genus, welche man in den Handbüchern der Pharmacognosie aufgeführt findet, liefern die bekannten ächten China-Rinden, welche die verschiedenen Chinaalkaloïde enthalten. Als die wichtigsten derselben sind zu erwähnen: Chinin, Cinchonin, Chinidin, Cinchonidin, Chinoidin, (Cusconin (?), Pitayin (?), Blanchinin (?) etc.).

Diese Alkaloïde können, wie auch die Salze vorzüglich, in höheren Gaben gereicht, nicht allein giftig auf Menschen und Thiere wirken, sondern sie sind selbst im Stande den Tod herbeizuführen. Im Allgemeinen ist die Wirkung dieser reinen Pflanzenstoffe ziemlich analog und dieselbe differirt nur hinsichtlich der Intensität; so wirkt z. B. nach Briquet das Cinchonin um $^1/_3$ schwächer, als das Chinin, was jedoch wieder von Anderen in Abrede gestellt wird, welche es für Hunde selbst gefährlicher befunden haben wollen, und wonach 1 Gramm Sulfas Cinchonini heftigen Kopfschmerz verursachen und leichte Intoxikation bewirken soll*). Es sind bis jetzt mehr als 30 Fälle mit lethalem Ausgange aus Frankreich, Italien, Amerika mitgetheilt, wo besonders das Chininum sulfuricum, Kranken als Arzneimittel gereicht, eine solche gefährliche Wirkung ausübte. Man muss hier jedoch berücksichtigen, dass die darüber gemachten Mittheilungen nicht immer erkennen lassen, inwiefern der tödtliche Ausgang Folge des gereichten Chinins, oder auch der Krankheit selbst war, gegen welche man dieses Mittel reichte. (Mittheilungen von Alibert, Baldwin, Bretonneau, Briquet, Caventou, Guersant, June, Menière, M'Lean, Monneret, Nacquard, Phillippart, Piédagnel, Pidoux, Piorry, Recamier,

*) Bouchardat, Annuaire de therapeutique, pour 1854 et 1856. (supplem.)

Thom, Trousseau und Anderen.) Andere nicht tödtliche Vergiftungen entstanden zufällig durch Verwechseln von Sulfas chinini mit Magnesia alba oder Cremor tartari.

Ersterer Fall kam in der Familie van Hasselt's selbst vor durch Verwechseln von zwei Schachteln in der Hausapotheke; rasch eingeleitetes Erbrechen beseitigte die Gefahr; der zweite Fall wurde durch Giacomini beschrieben; hier war die Gefahr grösser, obgleich ebenfalls rasch eingeschritten wurde.

Die gefährliche Wirkung der Chinaalkaloïde wurde jedoch auch später durch verschiedene Versuche an Thieren und Selbstproben erwiesen; so prüfte Favier das Chinin an sich selbst, ausser Anderen, bereits oben Genannten, machten noch Desiderio, Melier und Sandri Versuche an Kaninchen, Hunden und anderen Thieren.

Vergiftungsdosen.

Man hat schon auf 1 bis 2 Drachmen reinen schwefelsauren Chinins im Tage, selbst in getheilten Gaben, besonders aber in gelöstem Zustande genommen, sowohl bei Erwachsenen (besonders Frauen), als bei Kindern, tödtliche Folgen gesehen, während durch 1½ Drachme im Tage (besonders wenn die Dosen zu rasch auf einander folgten) mehrmals sehr gefahrdrohende Intoxikation beobachtet wurde. (Uebrigens scheinen noch viel grössere Dosen, namentlich in heissen Klimaten, vertragen zu werden, wie aus der indischen Methode, wiederholt Scrupeldosen zu reichen, hervorgeht. Auch in Frankreich wird bei der Behandlung von Intermittens, Typhen, Nevrosen, Rheumatismen etc. Chinin à haute dose gereicht, und man findet angegeben, dass zuweilen 4 Drachmen, selbst 1 Unze Chininum sulfuricum (?) innerhalb 24 Stunden gegeben wurde. Broqua, Boucher, Piorry, Laurent bemerken dabei, solche Gaben möchten wahrscheinlich (sic!) gefährlich für Gesunde sein, in gewissen Krankheitszuständen trete jedoch eine gewisse Toleranz für so grosse Dosen ein. Dass diese Toleranz jedoch nicht immer vorhanden, beweist zur Genüge der, schon mehrmals unter Erscheinungen von Meningitis beobachtete, tödtliche Erfolg solcher nicht gerechtfertigter Wagstücke.) 529

Auf Hunde und Kaninchen kann selbst eine Gabe von 1 Scrupel pro dosi lethale Wirkung ausüben (Diruf); jedenfalls wirken diese Alkaloïde heftiger auf Thiere, besonders niedrig organisirte, als auf den Menschen; bei jenen steht es nach Bouchardat an Kraft der Wirkung mindestens dem Morphin gleich.

Vergiftungserscheinungen.

530 Die Chinaalkaloïde wirken in hohen Dosen nach Art der Cerebro-spinalia; sie besitzen ferner eine specifisch narkotische Wirkung auf das Herz; die Resorption derselben, wie auch die Elimination durch die Nieren ist unzweifelhaft erwiesen.

Giacomini, Revigli, Favier, Guersant, Legroux, Briquet nahmen alle bei Selbst- und Thierproben, auch mit Hülfe des Hämatodynamometers eine directe oder primitive narkotische Wirkung auf das Herz wahr; dasselbe wird selbst durch örtliche Application gelähmt. Die Alkaloïde bleiben nicht länger als 48 Stunden in dem Blute (bei Gesunden); bei Kranken, namentlich an Intermittens Leidenden dauert jedoch die Ausscheidung lange fort und tritt oft auch erst spät ein. Es ist auch noch bis jetzt nicht erwiesen, ob in letzterem Falle sämmtliches Chinin (oder andere Chinaalkaloïde, welche genommen wurden), wieder ausgeschieden wird. Doch ist es sicher, dass die Ausscheidung durch den Harn erfolgt.

Ausser den allgemeinen Symptomen einer Narcose (Schwindel, Kopfschmerz, Delirien, Apathie, eigenthümlicher Trunkenheit, sogenanntem Chinarausch, „ivresse à Quinquina“, bedeutender Verlangsamung und Schwäche des Pulses, in hochgradigen Fällen mit nachfolgender Dyspnoë, seltener mit Convulsionen und Coma) sind besonders bemerkenswerth: Heftiges Ohrensausen, Taubheit, Amblyopie (mit Mydriasis), Aphonie, Dysurie, wie auch einige Male starke Syncope, selbst allgemeiner Collapsus und andere Symptome von ausgesprochen paralytischer Natur.

Ferner wurde auch, namentlich bei Thieren, mehrmals starker Speichelfluss, fast dem nach Quecksilber ähnlich, beobachtet; weiter zeigte sich noch sympathisch der Magen und Darmkanal ergriffen: Brechen, Kolikschmerzen, zuweilen Harnverhaltung, selbst Strangurie werden gleichfalls angegeben, wie auch sogar Einige von Hämorrhagieen sprechen. Letztere, wie auch den Speichelfluss erklären Baldwin, Melier und Andere durch die „defibrinirende“ Einwirkung (?) der Chinaalkaloïde auf das Blut; doch soll nach Briquet eine solche nur bei lange fortgesetztem Gebrauche Platz greifen; bei raschem Tode findet man eher das Gegentheil. (Vergl. §. 308.)

Paralytische Zustände, wie auch Verlust des Gehörs und Gesichts, können bei sonst Hergestellten als Folgekrankheiten lange Zeit zurückbleiben. Obschon in einem einzigen Falle der Tod „in wenigen Stunden“ eingetreten sein soll, erfolgt dieser nach den meisten Angaben erst nach 2 bis 3 Tagen. (Kaninchen sterben bei der angegebenen Dose schon nach 3 bis 6 Stunden.)

Anmerkung. In Chininfabriken wurde schon öfter nicht nur ein eigenthümliches Fieber, sogenanntes „Chinafieber“ an den Arbeitern beobachtet, welches mit den Anfällen eines Intermittens über-

einkommt, sondern auch zuweilen lästige, hartnäckige, schmerzhafte, papulöse oder pustulöse Hautausschläge, welche mit Jucken und Anschwellen verbunden, sowohl an den Extremitäten, als auch an dem Gesichte und den Genitalien auftraten.*) Bei Schwangeren soll nach Cochrane und Anderen zuweilen auf Chininum sulfuricum Abortus entstanden sein; Briquet und Andere läugnen diese Wirkung.

Reactionen
(für Chininum sulfuricum).

Das schwefelsaure Chinin krystallisirt in weissen, glänzenden, büschelförmig gehäuften Nadeln und Prismen; meist jedoch kömmt es in Gestalt einer leichten, weissen, flockigen Masse vor, welche in Folge von Verwitterung fast keine Krystalle mehr erkennen lässt; es ist geruchlos, von anhaltend bitterem Geschmack, luftbeständig, schmilzt bei 120° und bildet nach dem Erkalten dann eine gelbliche, harzähnliche Masse; in Wasser ist es schwierig löslich, leicht in Alkohol und in Aether; (Unterschied vom Cinchonin, welches darin nicht löslich ist). Ausser den gewöhnlichen Reagentien für die Alkaloïde (Tinctura gallarum, Joduretum Potassii jodatum etc.) sind besonders charakteristisch folgende: Schwefelsäure, einem Gemenge von Chininum sulfuricum und etwas kaltem Wasser zugesetzt, löst dasselbe unter Bildung einer schön blauen Farbe auf der Oberfläche der Lösung; noch eine ziemlich verdünnte Lösung des Chinins zeigt einen deutlich blauen Schiller bei reflectirtem Lichte und ist farblos bei durchfallendem. (Taylor legt auf dieses Verhalten in seiner Toxikologie grosses Gewicht.) 531

Setzt man einer Lösung von Chinin Chlorwasser und hierauf einige Tropfen Ammoniakflüssigkeit zu, so entsteht eine grasgrüne Färbung unter Bildung des Brandes'schen Dalleiochin.

Gegen Salpetersäure verhält sich das Chinin negativ. (Unterschied von dem Strychnin, Brucin, Morphin etc.)

Wird Chininlösung mit Aqua chlorata und dann mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz (Ferro-Cyankalium) versetzt, so entsteht eine dunkelrothe Färbung (Vogel's Reaction).

Chlorplatin- und Sublimatlösung geben einen weissen Niederschlag.

De Vriese giebt ferner noch an, dass Chininum sulfuricum bis zur Kochhitze erwärmt, gerieben phosphorescirt.

---

*) Chevallier, Annal. d'Hyg. publ., Juill. 1852 und Rivière, Gazette medic. de Paris, Juni 1851.

Behandlung.

532 Mechanische. Richtet sich nach den allgemeinen Regeln.

Chemische. Die gebräuchlichen Antidota der Alkaloïde, wie besonders Acidum tannicum, sind hier am Platze.

Dynamische. Die gewöhnliche Behandlung der Narcosis, doch sei man vorsichtig in der Darreichung der excitirenden Antinarcotica (Kaffee, Spirituosa etc.), und zwar auf Grund der bei Leichenöffnungen zuweilen gefundenen entzündlichen Zustände. Andere, besonders Anhänger der italienischen Schule, sind jedoch entgegengesetzter Ansicht und wollen von dem Gebrauche aromatischer Excitantien und besonders von Spirituosen, auch bei Versuchen an Thieren, günstige Wirkung gesehen haben. Man betrachtet den Alkohol als ein chemisch wirkendes Agens, welches die in dem Blute und den Geweben zurückgehaltenen Chinaalkaloïde lösen und dann nach Mialhe für die Elimination geeigneter machen soll, was jedoch nicht wohl wahrscheinlich.

Diese Excitantien sind jedoch bei eintretendem Collapsus und Paralyse indicirt; ist letztere beträchtlich, so kann Strychnin und Galvanismus versucht werden.

Gegen die eigentlichen Cerebral-Symptome können Venaesectionen vortheilhaft sein, doch beschränke man sich in der Regel lieber auf Blutegel, kalte Umschläge auf den Kopf, laue Bäder, ableitende Hautreize, Klystire und innerlichen Gebrauch von Pflanzensäuren und Diuretica.

Leichenbefund.

533 Ausser Blutanhäufung in der Schädel- und Brusthöhle, wurden in einigen tödtlichen Fällen dieser Vergiftung bei Menschen mehr oder minder deutliche Spuren von blutigem Extravasat, besonders von Submeningitis, selbst von Encephalitis gefunden. In dem Cadaver kann allerdings ein flüssiger Zustand des Blutes angetroffen werden, dies ist jedoch in Fällen von acut tödtlichem Verlauf, während des Lebens nicht der Fall; sondern sogar die Fibrinmenge vermehrt.

Bei Thieren fanden Melier und Baldwin: Lungen hyperämisch, auf der Oberfläche rothbraun gefleckt, hier und da hepatisirt oder splenisirt; Blut wenig gerinnbar, Cruor weich, zerfliessend, Serum trübe; Hirn und Hirnhäute, bisweilen auch Nieren und Leber blutreich, stellenweise Blutanhäufung im Magen und Darmkanal, Rückenmark hyperämisch.

II. Cephaelis.

Obgleich von der leicht möglichen schädlichen Wirkung der 534 Wurzel von Cephaelis Ipecacuanha Willd. (Callicocca Ipecacuanha Brot., Cephäelis emetica Pers., Tapogomea Ipecacuanha Aubl.), Gruppe der Psychotrieae, der officinellen Brechwurzel, keine Beispiele bekannt sind, verdient dieselbe dennoch wegen der kräftigen Eigenschaften des, in der Wurzelrinde enthaltenen Stoffes, des Emetin, hier berücksichtigt zu werden.

Das Emetin scheint der Zusammensetzung und seinem Verhalten nach zu den Alkaloïden gerechnet werden zu müssen, doch hat man zwischen dem reinen und unreinen, welches letztere gewöhnlich in der Medicin angewendet wird, zu unterscheiden.

Reines Emetin bildet ein weisses, geruchloses, luftbeständiges, etwas bitter und widerlich schmeckendes Pulver, welches leicht in Alkohol, schwierig in Wasser löslich ist und mit verdünnten Säuren Salze bildet, von welchen jedoch nur die sauren krystallisirbar sind.

Das unreine Emetin, eigentlich nur ein, aus dem wässerigen Auszuge durch Behandeln mit Alkohol bereitetes Extractum alcoholicum, bildet eine gelblich braune, geruchlose, harzähnliche, an der Luft zerfliessende Masse, ohne Geruch, von unangenehm bitterem Geschmacke.

Charakteristische Reactionen für diesen Stoff sind keine bekannt; ausser durch Acidum tannicum und Jod, wird derselbe auch aus Lösungen durch Schwefelcyankalium gefällt, welches wie bei Veratrin, einen weissen Niederschlag bildet.

Die Wirkung auf den Menschen ist nicht genauer bekannt; nach den Versuchen von Magendie*) zeigt das reine Emetin zu $1/4$ Gran die Wirkung von 30 Gran Ipecacuanha, ja $1/16$ Gran soll nach demselben bei einem über 80 Jahre alten Manne schon Brechen bewirkt haben; unreines Emetin wirkt ähnlich, nur bedeutend schwächer. Von diesem sollen 2 bis 6 Gran hinreichend sein, um Brechen zu erregen; Hunde und Katzen wurden durch $1/2$ bis 3 Gran betäubt, 6 bis 10 Gran bewirkten heftiges Erbrechen, Betäubung und den Tod nach 10 bis 15 Stunden. Auch bei Application von 4 bis 6 Gran unter die äussere Haut bei Katzen erfolgte der Tod noch am ersten Tage. Die Muskeln an der betroffenen Stelle waren dunkler

*) Formulaire pour la préparation et l'emploi de plusieurs nouveaux médicaments, 1835. p. 49.

gefärbt, im umliegenden Zellgewebe serös blutige Infiltrationen. Jederzeit zeigte sich, ob man das Emetin innerlich oder äusserlich applicirt hatte, nach dem Tode die Schleimhaut des Darmkanals zum grössten Theile stark entzündet, auch die Bronchien mehr geröthet und Magendie giebt, entgegen Schroff, an, dass er auch grössere Entzündungsheerde in der Lunge bemerkt habe.

Ferner hat man neben den scharfen Eigenschaften der Ipecacuanha auch noch narkotische Erscheinungen beobachtet, namentlich Sopor; der Tod erfolgte innerhalb 24 Stunden.

Als chemisches Antidot ist die Gerbsäure zu betrachten; zugleich beobachte man eine symptomatische Behandlung.

Anmerkung. Der Staub der Ipecacuanha kann eingeathmet Bronchialkrampf, mit Asthma und Ersticken drohender Dyspnoë verursachen, wie Fälle von Roberts, Prieger und Anderen mitgetheilt und fast jedem Apotheker bekannt sind. Ebenso kann durch das Stäuben beim Pulvern Entzündung und Anschwellung der Augenlider und der Conjunctiva, wie auch der Nase entstehen.

Ausser in der Ipecacuanha findet sich das Emetin noch in verschiedenen anderen, brechenerregenden Wurzeln und dasselbe ist vielleicht identisch mit dem Violin einiger Violaceen. So enthält auch Richardsonia, Psychotria, gleichfalls Emetin, ebenso vielleicht noch Borreria emetica Mart., Polygala poaya Mart., Ionidium brevicaule Mart. und parviflorum Mart. in ihren brechenerregenden Wurzeln.

III. Coffea arabica Linn.

535 Unmässiger Gebrauch von sehr starkem Kaffee ist nicht nur als betäubend und auf die Dauer für ungesund bekannt, sondern man findet auch einige Mittheilungen von dadurch entstandener Vergiftung.

Einige sahen dabei die gewöhnlichen Symptome einer Narcosa, wie auf den Genuss von alkoholischen Flüssigkeiten oder selbst noch heftigere, wie Herzklopfen, Schwindel, Gesichtsstörungen, Schlaflosigkeit, Zittern etc., während Andere auf lang anhaltenden Gebrauch Delirium tremens entstehen sahen. Nebenbei wird selbst von tödtlichen (?) Convulsionen gesprochen.

Eine solche Beobachtung beschrieb Troschel, wo eine Frau nach einander 32 Tassen Kaffee aus 8 Loth gebrannter Bohnen bereitet, getrunken hatte; Höring sah gleichfalls durch den Genuss von 30 Tassen Kaffee im Tage, ein anderes Mal nach 18 Unzen „starken" Kaffees, bedenkliche Symptome auftreten. Di Veza (1774) spricht schon von lethalen Convulsionen auf „habituellen" Missbrauch von starkem Kaffee; Landerer beschreibt eine chronische

Vergiftung, welche bei Türken, welche 50 bis 80 Tassen starken Kaffees trinken, vorkommen soll. (Dies würde ungefähr dem dritten Theile unserer Tassen entsprechen, da dieselben sich äusserst kleiner Tassen bedienen.)

Versuche, welche von Lehmann, Hannon, Cogswell, van den Corput, Albers, Stuhlmann, Falk und Anderen angestellt wurden, stellen diese, theils durch das empyrheumatische Oel des Kaffees, theils durch das Coffeïn bewirkten Erscheinungen ziemlich fest und es hat sich letzterer Stoff namentlich für Thiere als starkes Gift erwiesen.

Das Coffeïn oder Caffeïn, identisch mit dem Theïn und Guaranin, ist ein Alkaloïd, welches neben der Kaffeegerbsäure, Viridinsäure, Citronensäure etc. in den Kaffeebohnen als Doppelsalz, eine Verbindung ersterer Säure mit Coffeïn und Kali, enthalten ist. Es bildet locker zusammengehäufte, zarte, biegsame, weisse, glänzende Nadeln, ohne Geruch und von rein bitterem Geschmacke; es ist sublimirbar und nicht nur in Alkohol, sondern auch in Wasser, besonders in warmen löslich. Neben diesem, sehr stickstoffreichen, Alkaloïde enthält der Kaffee, in gebranntem Zustande, noch ein eigenthümliches, braunes, durch das Rösten erst gebildet werdendes, ätherisches Oel, von Fremy Caffeon genannt und dieser letztere Stoff ist nach J. Lehmann*) neben dem Coffeïn an der Wirkung auf das Gefäss- und Nervensystem betheiligt. Das Coffeïn bewirkt in grösseren Dosen vermehrte Herzthätigkeit, Zittern, Kopfschmerz, rauschähnliche Zustände, selbst Delirium; das Caffeon vermehrt die Sekretion der Nieren und der Haut, in grösseren Dosen bewirkt es jedoch Congestion, Schlaflosigkeit etc. J. Stuhlmann**) fand, dass das Coffeïn bei Thieren unter Convulsionen und anderen bedeutenden Störungen den Tod herbeiführe. Katzen starben nach 0,1 bis 0,7 Grammen binnen 8 Minuten, kleinere Hunde nach 0,3 bis 0,5 Gram. binnen 8 Minuten bis 3 Stunden, Kaninchen nach 0,3 bis 0,5 Gram. binnen 1 bis 2 Stunden etc. Der Tod erfolgt durch Lähmung des Nervensystems; das Coffeïn steigert die Reizempfänglichkeit dieses Systems bis zur Hyperästhesie und veranlasst Reflexkrämpfe der verschiedensten Form. Auch einige Selbstversuche mit 5 bis 10 Gran Coffeïn, selbst mit weniger, brachten eine heftige Wirkung hervor: Ohrensausen, Funkensehn, Kopfschmerz, Eingenommenheit des Kopfs, Hallucinationen, unregel-

*) Annalen der Chem. und Pharm. 1853. — **) Beiträge zur Kenntniss der Wirkung des Coffeïns, Marburg 1856.

mässiger frequenter Puls, Respirationsbeschwerden, Delirien, dabei Erectionen wurden als Hauptsymptome beobachtet.

Lehmann, Buchheim und Andere haben die Wirkung an sich und ihren Zuhörern versucht, einige der letzteren wurden so stark ergriffen, dass sie noch am nächsten Tage unfähig zu jeder nur einigermaassen anstrengenden geistigen Arbeit waren; bei anderen war eine gleich grosse Dose, selbst 1 Scrupel, ohne Wirkung geblieben. Frerichs will sogar 25 Gran reines Coffeïn ohne besondere Wirkung genommen haben, allerdings bemerkte er ziemlich bedeutende Congestion nach dem Herzen, nach einer Stunde erfolgte Erbrechen, doch blieb der Versuch sonst ohne Folgen. Albers nahm 3 bis 5 Gran des Coffeinum citricum genannten Gemenges von diesem Alkaloïde und Citronensäure ohne toxische Wirkung. Frösche sind jedoch sehr empfindlich dagegen, gerathen in Tetanus und man findet bei solchen selbst das Herz durch den Starrkrampf ergriffen. Zobel stellte die durch nichts begründete und jedenfalls höchst unwahrscheinliche Hypothese auf, dass die giftige Wirkung des Coffeïns durch theilweise Umsetzung desselben in Blausäure (?!) verursacht werde.

Als dynamisches Antidot gegen toxische Erscheinungen in Folge einer Coffeïnwirkung rühmt Maly das Opium und dessen Präparate, wohl nur aus dem Grunde, weil umgekehrt der Kaffee gegen Opiumvergiftung sich hülfreich erweist; jedenfalls dürften Limonaden aus Pflanzensäuren zweckdienlicher sein.

Als Reagens auf Coffeïn ist besonders das von Delffs*) angegebene zu empfehlen; Kaliumquecksilberjodid (erhalten durch Sättigung einer Jodkaliumlösung mit rothem Jodquecksilber) fällt das Coffeïn als voluminösen Niederschlag, welcher sich nach ungefähr 10 Minuten in ein Haufwerk feiner, weisser, glänzender Krystallnadeln, einer Verbindung von jodwasserstoffsaurem Coffeïn mit Jodquecksilber, verwandelt. (Fast alle Alkaloïde werden durch dieses Reagens, jedoch nur amorph, gefällt.)

*) Neues Jahrb. für prakt. Pharm. 1854. Bd. II, Heft 1. S. 31.

Sechszehntes Kapitel.

Leguminosae.

In dieser grossen, an Nahrungs- und Arzneimitteln so reichen 536 Familie, welche auch die Papilionaceen Endlicher's umfasst und grösstentheils zu der Diadelphia Linné's gehört, trifft man nur ausnahmsweise, wie in der Familie der Gräser, hier und da einzelne giftige oder verdächtige Pflanzenspecies an.

Wir haben hier namentlich: Cytisus Laburnum Linn., Coronilla varia Linn., Lathyrus cicera Linn. und Spartium scoparium Linn., abzuhandeln, werden jedoch auch einige in Afrika, ähnlich wie die Tanghinia (vergl. diese) auf Madagascar, zu Gottesgerichten verwendete Giftpflanzen, so weit solche genauer bekannt, besprechen, nämlich die „Ordeal bean of old Calabar", die Samen einer Dolichos oder Mucunaspecies und die in Sierra Leone angewendete „Sassyrinde" von Erythrophlaeum guineense Don. Ausserdem sind noch zu erwähnen: die Wurzel von Moringa pterygosperma Gaertn., welche unter dem Namen „kellor" nach Bleeker auf Java als Abortivum missbraucht werden soll; die Samen „Behennüsse", sollen scharf purgirend wirken, das darin enthaltene fette Oel nach Mulder jedoch an Milde dem Olivenöle gleich kommen.

Die Samen und Wurzel von Piscidia erythrina Jacq. auf den Antillen sind als narkotisch wirkend in ihrem Vaterlande bekannt und werden nach Hamilton als Betäubungsmittel beim Fischfang benutzt, wie auch nach Schomburgk und Endlicher die Samen von Tephrosia piscatoria P. auf den Südseeinseln, die Blätter und Zweige von Tephrosia toxicaria P. in Westindien; auch die Samen von Abrus precatorius Linn. syst., die schön rothen Paternostererbsen, sollen genossen Angst, Respirationsbeschwerden, selbst Convulsionen verursachen.

Man findet ferner noch angegeben, dass die unter dem Namen „Cortex Geoffroyae surinamensis" vorkommende Rinde von Geoffroya- und Andiraarten, schon zu 1 Drachme und mehr, gefährliche Hyperemesis und Catharsis mit narkotischer Nebenwirkung bewirkt habe; dies scheint jedoch nur in Folge von sehr leicht möglicher Beimengung ähnlicher, von anderen Pflanzen abstammender, Rinden vorgekommen zu sein. Endlicher, Landerer und Andere vindiciren ferner noch den Früchten und auch anderen Pflanzentheilen von Colutea arborescens Linn., Detarium senegalense Gmel.,

Swartzia triphylla W. und anderen Leguminosen scharf narkotische Eigenschaften, ähnlich der Hippomane mancinella.

Auch giebt noch Schomburgk an, dass die Samen von Mimosa acacioides Roxb. „parica“ genannt, verbrannt, nach Einathmen des Rauches, nach Art des Hachisch, Ecstase und Betäubung verursachen. Roques hält selbst die gewöhnliche Mimosa pudica Linn. für verdächtig.

I. Cytisus Laburnum Linn.

537 Die Rinde, selbst die Blüthen, namentlich aber die Schoten und Samen dieser unter dem Namen „Goldregen“ als Zierstrauch bekannten Pflanze, gaben schon zu verschiedenen Malen, besonders in England, Veranlassung zu bedenklichen, obschon nicht tödtlichen Vergiftungen. (Barber, Christison, Haller, North, Lilienfeld, Traille, auch Endlicher erwähnt bei einer anderen Art, Cytisus ramentaceus Sieb., dass der Geruch der Blumen betäube, wie auch noch Einige behaupten, dass die Milch von Ziegen, welche von den Blättern dieses Strauches gefressen hätten, Kopfweh erzeuge.)

Meistens waren es spielende Kinder, welche die Schoten genossen hatten und für ihr Naschen leiden mussten; manchmal wurden diese oder andere Theile der Pflanze muthwilliger Weise gereicht, auch schon von kleinen Kindern die Blumen beim Spielen in den Mund genommen und verzehrt.

Die Form der Vergiftung ist eine gemischte, man beobachtete bei einer solchen Erbrechen, Magen- und Brustschmerzen, Zittern, Krämpfe, Ohnmachten und Schlafsucht. Bei Kaninchen will man mehr eine tetanische Form bemerkt haben, was jedoch van Hasselt nicht fand. Sedgwick*) beobachtete zwei Vergiftungsfälle mit der Wurzel dieses Strauchs, welche von Kindern statt Süssholz gekaut worden war. Die Wirkung wird als eine deprimirende geschildert; es trat zuerst Schwäche der Glieder, welche bei einem Kinde bis zum Umvermögen zu gehen oder aufrecht zu sitzen sich steigerte, dann folgte Verlangsamung und Schwäche des Pulses, Kälte der Haut, Betäubung und Erweiterung der Pupille. Durchfall und Tetanus, welche Taylor beobachtet haben will, kamen nicht vor.

Die Dosis toxica ist nicht angegeben, doch scheint selbe nicht gross zu sein; man will Narcosis beobachtet haben auf 2 Samen, 12 Blumen, und bei Kaninchen schon nach 3 bis 30 Minuten den Tod auf 1 Drachme der getrockneten im Auszuge gegebenen Rinde.

*) Medical Times and Gazette, 3. Jan., 1857.

Als wirksamen Bestandtheil betrachtet man eine nicht alkalische, selbst nicht krystallisirbare, gelbgrüne, bittere, extractive Materie, das Cytisin, von Einigen für identisch mit dem Cathartin der Sennablätter gehalten. 8 Gran dieses Cytisins sollen gefährlich für den Menschen wirken. (Van Hasselt sah jedoch öfter bei Kaninchen von einem starken Infusodecoct von 3 bis 4 Drachmen frischer, im Juli gepflückter Samen keine Wirkung.)

II. Coronilla varia Linn.

538 Man soll zuweilen das Kraut der „Kronwicke" in Deutschland als ein gefährliches Febrifugum benutzen, auch soll dasselbe schon mit dem Kraute von Menyanthes trifoliata Linn., dem Fieberklee, verwechselt worden sein.

Willdenow und Seiler geben auch drei Fälle an, wo das Kraut schon nach wenigen (selbst 4) Stunden tödtliche irritirende Wirkung ausübte. Goeppert erklärt sich jedoch gegen eine giftige Wirkung dieses Krautes, weshalb auf seine Veranlassung Landsberg und Lejeune Versuche damit nicht nur allein an Kaninchen, sondern auch an sich selbst anstellten. Das Resultat war ein verneinendes, indem 1 bis 3 Drachmen des Krautes und sogar des Extractes keine Wirkung hervorbrachten. (Uebrigens könnte vielleicht die Dosis toxica grösser sein, wie überhaupt auch Volksmittel meist in ziemlich grossen Mengen genommen werden.)

III. Lathyrus Cicera Linn.

539 Die Samen dieser Leguminose, grosse Platterbse, „la grosse chiche", auch „pois charrosse" genannt, sollen zuweilen in theuren Zeiten in einigen Gegenden Frankreichs unter Weizen oder Korn oft bis zu 30 bis 50 Proc. gemahlen worden sein. Dadurch soll das Mehl eine braune Farbe, einen schimmligen Geruch und bitteren Geschmack erhalten und wie aus den Mittheilungen verschiedener Aerzte hervorgeht, schädliche Eigenschaften annehmen. Chevallier erwähnt sogar einen Process, welcher gegen einen französischen Oekonomen eingeleitet wurde, weil er absichtlich solches Mehl zur Brotbereitung für seine Arbeiter benutzte. Derselbe, wie auch Desparanches, Duvernoy, Valisneri, Virey fanden, dass der Genuss solchen Mehles nicht nur bei Pferden, sondern auch bei Menschen, nach anhaltendem Gebrauche leichte convulsive und ziemlich starke paralytische Erscheinungen hervorrufe, namentlich Lähmung der unteren Extremitäten (Paraplegie). Bei einem späteren Falle litt eine ganze Haus-

haltung an einer solchen chronischen Vergiftung und dieselbe nahm sogar einen tödtlichen Ausgang *).

Eine ähnliche, jedoch minder starke und anhaltende Wirkung wird nach Binninger auch den Samen von Ervum Ervilia Linn., nach Einigen auch denen von Vicia sativa Linn. zugeschrieben. (?)

IV. Spartium scoparium Linn.

540 Von dem gemeinen Besenginster ist schon längst bekannt, dass derselbe ein diuretisch wirkendes krystallinisches Princip, das Scoparin, enthält, dass die Spitzen beim Reiben einen besonderen Geruch entwickeln und dass dieselben in grosser Menge genommen emetisch purgirende Wirkung entfalten.

Neben dem Scoparin fand jedoch Stenhouse **) noch einen anderen, farblosen, dickflüssigen, ölartigen Stoff, welcher an der Luft braun wird, von schwachem Geruche, sehr bitterem Geschmak und stark alkalischer Reaction, welchen derselbe Spartein nannte. Dieser Stoff scheint stark narkotische Eigenschaften zu besitzen, indem derselbe zu 1 bis 4 Gran auf Kaninchen innerhalb 3 Stunden tödtlich wirkte. Der Tod erfolgte nach vorhergegangener Betäubung, Schlafsucht und Convulsionen.

V. Mucuna.

541 Einer Mittheilung von Christison ***) über den Samen einer Leguminose, welcher in Westafrika bei Gottesgerichten angewendet wird, entnehmen wir folgende Notizen: Die sogenannte „Ordeal bean of old Calabar", bei den Eingeborenen „Esére" genannt, ist der Samen einer Leguminose, welche aller Wahrscheinlichkeit nach zu dem Genus „Mucuna oder Dolichos" gehört.

Die Pflanze soll nach Weddell und Daniell auf sumpfigen Stellen bei Attarpah und Old-town in Calabar wachsen; die von einem Missionär mitgebrachten Samen wurden gepflanzt, kamen jedoch nicht zur Blüthe, weshalb es nicht möglich war, die Species zu bestimmen.

Die Samen sind etwas grösser und dicker als grosse Gartenbohnen, von braunrother, chokoladebrauner oder grauer Farbe, innen jedoch weiss, ohne besonderen Geschmack und Geruch.

Nach den Untersuchungen Christison's, soweit solche mit dem kleinen Vorrathe möglich waren, enthalten die Samen ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen der Leguminosen einen äusserst giftigen

---

*) Vilmorin, Annal. d'Hyg. publ. T. XXXVII. — **) Annalen der Chem. und. Pharm. Bd. LXXVIII, S. 15. — ***) Pharmaceutical Journal, Bd. XIV, S 470.

Stoff, welcher durch Alkohol ausgezogen werden kann, jedoch keine alkalischen Eigenschaften zu haben scheint.

Ohne die Empfindungsnerven schmerzhaft zu reizen, bewirkt das alkoholische Extract völlige Anaesthesie und Lähmung des Körpers, verbunden mit Lähmung des Herzens; die Thätigkeit des Gehirns bleibt bis zum Ende unangetastet. Christison, welcher durch die Geschmacklosigkeit getäuscht, Versuche an sich selbst anstellte, kam dadurch in grosse Lebensgefahr, welche ihn nöthigte den Beistand der Aerzte anzurufen, die seinen Zustand dem bei einer Aconitinvergiftung ähnlich fanden. (Derselbe hatte ungefähr 6 Gran der Bohnen genossen.) Genaueres über dieses interessante Gift ist noch zu erwarten, indem die Versuche von Christison, wie auch die Kölliker's, wegen nicht ausreichenden Materials keine vollständige Resultate ergaben.

VI. Erythrophlaeum.

542 Bei den Eingebornen am Gambiaflusse in Sierra Leone (Afrika) ist zum Zwecke der Gottesgerichte die Rinde einer Leguminose in Gebrauch, welche von Erythrophlaeum guineense Don. (*Fillaea suaveolens* Guill. et Perot.), einem grossen Baume Afrikas, abstammt und den Namen „Sassy- oder Cassarinde“ führt.

Die Rinde des Stammes ist rostfarben, rauh, rissig und runzlig, mit heller gefärbten Korkwarzen versehen. Die Abkochung derselben hat eine dunkelrothe Farbe und erregt heftiges Purgiren und Brechen, öfters jedoch auch tödtliche Zufälle.

Genaueres über die chemischen Bestandtheile dieser Rinde ist nicht bekannt und es ist späteren Untersuchungen die Feststellung des giftigen Princips vorbehalten.

Ausserdem ist noch die westindische Stechbohne, Dolichos s. Mucuna pruriens, deren Schoten mit steifen Brennhaaren besetzt sind, wie auch die ostindische Mucuna urens Del. zu erwähnen, welche Hasskarl als giftig beschreibt. Die Brennhaare erregen auf der Haut ein sehr lästiges Jucken und Brennen, doch scheint die Wirkung mehr eine mechanische zu sein, indem bei innerlicher Anwendung, z. B. in Form einer Latwerge gegen Würmer, wie auch bei von van Hasselt angestellten Versuchen an Thieren sich keine giftige Wirkung erkennen liess.

Siebenzehntes Kapitel.

Cucurbitaceae.

543 Aus der sonst unschädlichen Familie der kriechenden oder durch Ranken kletternden Familie der Kürbisgewächse, sind aus der Gruppe der Bryonieae Endlicher's als giftig zu erwähnen:

Momordica Elaterium Linn., Cucumis Colocynthis Linn. und Bryonia alba und dioica Linn.; sämmtliche enthalten scharfe Extractivstoffe, besonders in den Früchten und Wurzeln und gehören theils zur Monoecia, theils zur Dioecia Monadelphia Linné's.

Andere, weniger bekannte, giftig wirkende Cucurbitaceen sind noch folgende: Momordica balsamina Linn., auf den Philippinen, soll so heftig wirken, dass nach Descourtilz 2 Drachmen der Frucht einen Hund tödten. Das fette Oel der Samen von Trichosanthes cucumerina Linn., bei den Japanesen „Kooalunin" genannt, wie auch der Samen von Trichosanthes amara Linn. soll, in Wunden gebracht, tödtlichen Tetanus erzeugen, wie auch nach Descourtilz die Früchte Ratten und Mäuse tödten. — Nach Martius findet man noch in Südamerika mit der Koloquinte, der Bryonia etc. übereinkommende Cucurbitaceen: wie Bryonia ficifolia, Bryonia Taijuija Mart., Cayaponia- und Wilbrandia-Arten, ferner die Früchte von Lagenaria vulgaris Ser. und Luffa purgans Mart. etc.

I. Momordica Elaterium Linn.

544 Die Früchte der Springgurke oder Eselsgurke stammen von dieser in Südeuropa einheimischen Pflanze, welche auch als Ecballium agreste Rich., Ecballium officinale N. v. E, Cucumis asininus Bauhin, Elaterium cordifolium Moench. bezeichnet wird.

Die heftig purgirenden und emetischen Eigenschaften der Früchte dieser Pflanze werden schon von Dioscorides, Nicander, Plinius und anderen alten Autoren erwähnt; Strabo giebt sogar an, dass der Saft die Augen der Thiere blende; Asclepiades erwähnt die diuretische Wirkung der Wurzel; Schüler des Hippocrates machten die Beobachtung, dass das purgirende Princip bei einer Säugenden in die Milch übergehe.

Die Früchte sind $1^1/_2$ bis 2″ lang, walzenförmig, gelbgrün, weichstachelig und mit feinen Borsten durchaus versehen, dreifächerig, und enthalten einen schleimigen, blassgrünlichen, sehr bitteren Saft, welcher bei dem zur Zeit der Reife stattfindenden, freiwilligen

und plötzlichen Lostrennen der Frucht vom Stiele nebst den Samen ausgeschleudert wird.

Dieser Saft stellt nach dem freiwilligen Verdunsten das bessere englische oder weisse Elaterium, Elaterium album s. anglicum dar, welches meist in Mitcham bereitet, als blassblaugrüne, dünne, wenig gebogene Plättchen, die nach längerem Liegen an der Luft gelblich werden, vorkommt und einen scharf bitteren Geschmack und einen eigenthümlich widerlichen Geruch besitzt. Durch Pressen der Früchte und Eindicken des Saftes erhält man das sogenannte deutsche oder schwarze Elaterium, Elaterium germanicum s. nigrum, welches weniger kräftig wirkt.

Dieses Elaterium soll einen Bestandtheil mehrerer Geheimmittel gegen Gicht, Hautkrankheiten etc. ausmachen. Obgleich Versuche an Thieren meist nur mit grösseren Mengen vorgenommen wurden [Orfila fand 3 Drachmen Elaterium (von welchem?) innerhalb 6 bis 10 Stunden tödtlich wirkend auf Hunde], manche Autoren auch grössere Dosen angeben, was wahrscheinlich auf der grossen Verschiedenheit dieses Stoffes selbst beruht, so wurde dennoch schon ein Fall aus Boston bekannt, wo $2^1/_2$ Gran eine tödtliche Wirkung verursachten; andere Beobachter halten schon 1 Gran „guten" Elateriums für gefährlich. (Jener tödtliche Fall wird durch Beck mitgetheilt; Christison beobachtete auf 1 Gran heftige Wirkung und auch Pereira warnt vor Dosen von 1 Gran.)

Noch kräftiger wirkt das Elaterin, der reine krystallinische wirksame Bestandtheil des Elateriums; dasselbe ist ein Glucosid und bildet kleine weisse, seideartige, gestreifte, rautenförmige Kryställchen, ohne Geruch, von sehr bitterem, etwas scharfem Geschmack; es ist stickstofffrei, neutral, nicht löslich in Wasser, wenig in Aether, gut in Alkohol, besonders in kochendem, welcher davon eine schön grüne Farbe annimmt. Schwefelsäure löst es mit blutrother Farbe. Zur Abscheidung des Elaterins, welches in dem englischen Elaterium zu 14 bis 44 Proc., in dem deutschen nur zu 5 Proc. enthalten ist, löse man das Elaterium in Spiritus vini rectificatus, lasse diesen bis zur Syrupsdicke verdunsten und giesse dann den Rückstand in kochendes Wasser oder in mässig verdünnte Potaschenlauge, aus welcher nach dem Abkühlen sich die Kryställchen abscheiden.

Schon $^1/_{15}$ Gran von diesem Elaterin soll sehr heftig auf den Menschen wirken, während $^1/_5$ Gran ein Kaninchen tödtet.

Anmerkung. Der Saft dieser Früchte soll auch auf der Haut bei äusserlicher Anwendung erysipelatöse Ausschläge verursachen,

wovon ich jedoch selbst bei Darstellung grosser Mengen Elateriums nichts bemerkte. Wirkung etc. s. §. 547.

II. Cucumis Colocynthis Linn.

545 Die von einer gelben, glatten, lederartigen Schale umgebenen Früchte von Cucumis Colocynthis Linn. (Citrullus Colocynthis Schrad.), einer auf den griechischen Inseln, in der Türkei, Kleinasien, Ostindien, dem Cap, wie auch in Aegypten und Nubien wild, in Spanien cultivirt vorkommenden Pflanze, erscheinen meist geschält, wie die levantischen und cyprischen oder ungeschält, wie die ägyptischen und ostindischen Coloquintenäpfel, Poma Colocynthidis, im Handel.

Dieselben zeigen ein weisses schwammiges Mark, welches in sechs Fächer eingetheilt ist und in jedem Fache Doppelreihen von eiförmigen, blassbräunlichen oder gelblichen Samen enthält. Man verwendet nur dieses Mark, welches geruchlos, von anhaltend bitterem, ekelhaftem Geschmack ist, indem die Samen wenig oder nichts von dem wirksamen Bestandtheile dieser Pflanze enthalten. Das Pulver der Coloquinten ist hellbräunlich und wird durch starke Salpetersäure dunkelbraun gefärbt.

Die Dosis toxica ist nicht sicher festgestellt; man liest, dass 10 Gran sehr heftig wirken können und dass 1 bis 1½ Drachmen schon tödtliche Wirkung hervorgebracht habe. (De Vriese, Christison, Orfila, Roques; Letzterer giebt auch gleiche Wirkung von einer Abkochung von ⅔ und einem ganzen Coloquintenapfel an, doch erfolgte in einigen Fällen auf diese Dosis Wiederherstellung. Viborg fand 2 bis 3 Drachmen tödtlich für Hunde.)

Sicher weiss man übrigens, dass die Coloquinten für sich, in Gemengen, besonders aber in Verbindung mit anderen Drasticis (Gummi guttae, Aloë), in den berüchtigten „Morison's Pillen", wie auch in einem pommerschen Volksmittel, mehrmals bei zu reichlichem oder andauerndem Gebrauch, Veranlassung zu lethaler Vergiftung gegeben haben *).

Der eigentlich wirksame Bestandtheil scheint das Colocynthin oder Colocynthit zu sein, welchen Körper Bastic krystallinisch dargestellt haben will; dasselbe bildet jedoch gewöhnlich eine

*) Man vergleiche darüber die zerstreuten Mittheilungen von Carron d'Annecy, Delle Chiaje, Foderé, Fordyce, Maier, Taylor, Tulp, Webb, Wibmer; in England allein findet man in einer statistischen Tabelle von 1834 bis 1837 gegen sieben Vergiftungsfälle angeführt; man vergleiche ferner Lond. medic. Gazette, Vol. XIV, XVII, XVIII and XIX.

röthlichbraune oder blassgelbe, durchscheinende, harzartige Masse von sehr bitterem Geschmack, löslich in Wasser, Weingeist und Aether, und ist ungefähr zu 14 Proc. in den Coloquinten enthalten. Die Dosis toxica ist nicht bekannt. Nach Walz ist das Colocynthin ein Glucosid, welches sich bei Behandlung mit Säuren in Zucker und Colocyntheïn spaltet; derselbe fand jedoch noch einen in reinem Zustande weissen, sehr feine Krystalle bildenden Körper, das Colocynthidin, dessen physiologische Wirkung nicht bekannt ist.

Angeblich soll auch der Geruch der frischen Pflanze stark auf den Menschen wirken *); über die sonstige Wirkung vergleiche man §. 547.

III. Bryonia alba Linn. und dioica Linn.

546 Hinsichtlich der Wirkung werden diese, wie auch andere ausländische Species, als übereinstimmend betrachtet. Erstere ist die bekannte im nördlichen und mittleren Theile von Europa an Zäunen häufig vorkommende „Zaunrübe“; die andere findet sich häufiger im südlichen und westlichen Europa und trägt rothe, die Bryonia alba schwarze Beeren.

Ueber die Beeren ist in toxikologischer Beziehung wenig bekannt, doch scheinen dieselben schon dem Volksnamen „Teufelsbeeren“ nach verdächtig zu sein. Wichtiger ist jedoch die Wurzel, welche eine ziemliche Grösse erreicht und rübenförmig, unten meist in zwei Aeste getheilt ist, von weissgelber Farbe, ekelhaftem Geruch und bitterem Geschmack.

Letztere Eigenschaften schützen am besten vor Verwechselung mit essbaren Wurzeln und Rüben, welche angeblich mehrmals vorgekommen sein soll, weshalb auch die Wurzel der Zaunrübe in Frankreich den Namen „navet du diable“ erhalten hat.

Die Abkochung von $1/2$ Unze wirkt auf Hunde tödtlich, während Fälle bekannt geworden sind, wo 1 Unze innerlich, oder auch in Form eines Klystirs für Menschen lethale Folgen hatte. [Goudret beobachtete auf eine viel geringere Dose (ungefähr 1 Drachme) schon sehr heftige Wirkung; andere Autoren, welche über Vergiftungen mit dieser Wurzel berichten, sind Briand, Christison, Orfila, Pereira, Pijl, Roques.]

Veranlassung zu Vergiftungen gab schon öfter der Missbrauch der Wurzel als Volksmittel zum Purgiren, wie auch in Frankreich

*) „Colocynthis, teterrime olens, solo odore purgans et vomitoria est“, Linné, Vires plantarum.

Klystire zum Vertreiben der Milch bei Säugenden, mit Geneverbranntwein ausgezogen in Zeeland nach Hallegraeff als Febrifugum. Die zuweilen angegebene Verfälschung der Radix Columbo mit gelbgefärbten Scheiben der Bryoniawurzel ist zu plump, als dass sie gefährlich werden könnte.

Der wirksame Bestandtheil der Zaunrübenwurzel ist das Bryonin, ein bald amorph, bald krystallinisch auftretender Bitterstoff, welcher in amorphem Zustande eine rothbraune, harzige Masse bildet, ganz rein aber perlmutterglänzende, büschelförmige Nadeln darstellt, von sehr bitter scharfem Geschmack, ohne Geruch, löslich in Wasser und Alkohol, jedoch nicht in Aether. Versuche mit diesem Stoffe sind nicht bekannt.

Wirkung etc. etc.
von Elaterium, Colocynthis, Bryonia etc.

547 Die Wirkung dieser Drastica in hohen Dosen ist mit der der Euphorbiaceae zu vergleichen; ihre scharf reizenden Eigenschaften auf den Darmcanal entfalten sich oft schon nach äusserlicher Application, weshalb dieselben auch zum Theil als kräftige Rubefacientia in frischem Zustande dienen können.

Bei Anwendung frischer Bryonia als Rubefaciens wurde schon Hypercatharsis beobachtet; ein anderes Mal soll das Tragen einer Springgurke im Hute auf dem Kopfe Intoxicationserscheinungen hervorgerufen haben.

In erster Reihe stehen: Unterleibsentzündung, besonders des Dickdarms und des Rectum, von welcher auch in der Leiche schon Spuren gefunden wurden, mit Hypercatharsis, selbst blutigen Stühlen, zuweilen mit starkem Erbrechen. Das Bild der Vergiftung war mitunter dem der Cholera ähnlich und die letztere zuweilen an Heftigkeit selbst mit einer Arsenikvergiftung zu vergleichen. In tödtlichen Fällen können: Singultus, Krämpfe, Ohnmacht und andere Nervenerscheinungen vorausgehen (siehe §. 292). Der Tod erfolgte meist erst nach 24 bis 36 Stunden, obgleich in einem Falle nur 4 Stunden angegeben werden.

Die Behandlung richtet sich nach allgemeinen Regeln und können für eine solche die §. 446 bei den Euphorbiaceen, wie auch die §. 259 bei Colchicum gegebenen Winke berücksichtigt werden. Vielleicht könnte auch die Gerbsäure bei einer derartigen Vergiftung von Nutzen sein.

Achtzehntes Kapitel.

Piperaceae.

548 Einige Pfefferarten, von zur Diandria Monogynia Linné's gehörigen Pflanzen abstammend, welche auch häufig ökonomische oder medicinische Verwendung finden, scheinen in hohen Dosen nicht ganz unschädlich zu sein.

Man will auf den Genuss einer „Handvoll“ schwarzen Pfeffers, mit oder ohne Branntwein, als Volksmittel angewendet, tödtliche Wirkung gesehen haben, wie auch schon auf 1/2 Drachme (?) und weniger, anhaltendes heftiges Fieber, selbst bedenkliche Intoxikationserscheinungen aufgetreten sein sollen. Ferner giebt Alker (oder Atken) einen Fall an, wo diese Folgen allein auf den Genuss stark gepfefferter Wurst beobachtet wurden. (Van Hasselt vermuthete zwar den angegebenen Erscheinungen nach eher eine Vergiftung durch Wurstgift; letztere wurde jedoch mit nicht gepfefferten Würsten am häufigsten beobachtet.) Andere Mittheilungen, welche diese Wirkung des Pfeffers feststellen, stammen von Goeppert, Ritter, van Swieten, Wendt und Wibmer; Paris behauptet sogar, dass in früheren Zeiten die Türken den in christliche Staaten gesandten Pfeffer absichtlich vergiftet hätten (?!).

Ebenso soll eine starke Dosis der officinellen Cubeben (*Cubeba officinalis* Miq.), wie vier Drachmen pro dosi, einige Tage fortgebraucht, zuweilen gefährliche, ein anderes Mal lethale Folgen verursacht haben. (Broughton, Cazenave, Pyl und besonders Page theilen solche Beispiele mit). Die Erscheinungen waren bei allen diesen Fällen von heftig irritirender Art.

Der wirksame Bestandtheil des schwarzen Pfeffers wird von Einigen in dem Piperin gesucht, einem festen, krystallinischen, gewöhnlich hellgelben, geruch- und geschmacklosen Stoffe, welcher in Wasser nicht, leicht in Alkohol löslich, von Schwefelsäure blutroth gefärbt wird. Das Cubebin aus den Cubeben ist allem Anscheine nach wenig verschieden, wenn nicht identisch. Aller Wahrscheinlichkeit nach rührt jedoch eine schädliche Wirkung eher von dem scharfen Harze und ätherischen Oele der Pfefferarten her, obgleich Bestimmtes darüber nicht behauptet werden kann.

Ueber andere Pflanzen dieser Familie, wie der Chavica Roxburghii Miq. und officinalis Miq., welche den langen Pfeffer, Piper longum, liefert, Chavica Betle Miq., deren Blätter zum „Be-

telkauen“ in Ostindien dienen, Macropiper methysticum Miq., den sogenannten „Awapfeffer“, etc. ist in toxikologischer Beziehung wenig bekannt *). Der höchst ekelhafte, auf den Südseeinseln durch Gährung aus Cocosmilch und zerkauter Wurzel letzterer Pflanze bereitete, berauschende „Awa“ scheint zwar keine besonders giftigen Eigenschaften zu besitzen, doch soll derselbe ausser den gewöhnlichen Folgen der Trunkenheit nach Endlicher lepröse Geschwüre und Vereiterung nach sich ziehen. (Ueber den sogenannten „spanischen“ und „Cajenne“ Pfeffer vergleiche man Solaneae §. 351).

Neunzehntes Kapitel.

Synanthereae.

549 Diese, auch Compositae oder von Linné „Syngenesia“ genannte Familie, eine der grössten und über die ganze Erde verbreitete, umfasst nur sehr wenige, nicht besonders giftige Pflanzen. Als hierhergehörig können Tanacetum vulgare Linn., Artemisia Vahliana Kost. und andere dieses Genus, Arnica montana Linn. und einige Lactucaarten betrachtet werden.

Ausser diesen können noch vorübergehende Erwähnung finden:

1) Cnicus benedictus Gaertn., welche die Herba cardui benedicti liefert; diese soll nach Nativelle, Nonat und Anderen einen in hohen Dosen (1 Gramme) Erbrechen erregenden, scharfen, krystallinischen Bitterstoff, das Cnicin, enthalten.

2) Crepis lacera Ten., in Italien „cichoria di montagna“, „angina“, „castellone“ genannt, ist schon bei Endlicher und Tenore als sehr giftig angeführt, jedoch erst später genauer als schädlich bekannt geworden durch die Beobachtungen von Gussone und die Mittheilungen von von Martens und Schultz. Besonders vor der Blüthezeit können die jungen Triebe leicht mit anderen, als Salat genossenen Pflänzchen, verwechselt werden.

3) Atractylis s. Carlina gummifera Linn. („le chardonnet“) die Wurzel soll in Algier mit denen essbarer Scolymus oder Distelarten zuweilen verwechselt werden. Comaille berichtet von einer tödtlichen narkotischen Vergiftung dreier Kinder; auch aus Duera in Frankreich und aus Griechenland sollen Fälle bekannt sein.

4) Helianthus annuus Linn. Reichlicher Genuss der Samen

*) In der Wurzel dieser Pflanze fand Gobley in der neuesten Zeit einen krystallinischen Stoff, Methysticin und ein scharfes Harz, welches derselbe für das wirksame Princip hält (Journ. de Pharm. et Chim. T. XXXVII, p. 19).

der bekannten, widerlich betäubend riechenden Sonnenblume soll nach Davey scharf narkotische Vergiftung bewirkt haben (?).

5) Spilanthes oleracea Linn. et radicans Linn., welche zur Bereitung des Paraguay roux dienen, enthalten, wie auch die Pyrethrumarten, einen scharfen, die Secretion des Speichels befördernden Stoff.

6) Hieracium virosum Raeusch wird von Schulz als „sehr giftig“ bezeichnet.

I. Tanacetum vulgare Linn.

550 Der bekannte Rainfarrn, Tanacetum vulgare, wird bei uns von dem Landvolke zuweilen als Vermifugum angewendet, ohne dass schädliche Folgen dieser Verwendung bekannt geworden wären. (Die mitgetheilten, durch Dalton und Hildreth aus Boston in Nordamerika gemachten Beobachtungen scheinen mehr in die Kategorie der Vergiftung mit ätherischen Oelen in grossen Dosen zu gehören.)

Nach diesen Angaben entstanden durch den Missbrauch von $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Unzen des ätherischen Oeles, Oleum tanaceti, als Abortivum dreimal Vergiftungen, welche zweimal nach 2 bis 4 Stunden tödtlich endeten. Die Symptome waren von narkotisch-tetanischer Art, der Athem liess den durchdringenden Geruch dieses Oeles wahrnehmen. Derselbe war bei der Section auch an dem Herzen bemerkbar, während in einem Falle das Blut auffallend flüssig war. Entzündung des Magens wurde in einem Falle gleichfalls gefunden, Abortus war jedoch nicht zu Stande gekommen.

II. Artemisia Vahliana Kost.

551 Diese Pflanze, wie auch noch Artemisia pauciflora Stechm., Artemisia Sieberi Bess., Artemisia Lercheana Stechm., Artemisia ramosa Bess., vielleicht auch Artemisia Delilliana Bess. liefern die unter der falschen Bezeichnung „Wurmsamen, Semen cynae“ bekannten Blumenkörbchen.

Von diesem Wurmsamen ist schon längst bekannt, dass das Pulver desselben zuweilen von Kindern, welche an Würmern leiden, nicht gut vertragen wird und entweder durch dasselbe (oder durch den bestehenden Widerwillen, Idiosynkrasie, durch Reflexwirkung von Wurmreiz bedingt), mehr oder minder starke Cerebrospinalerscheinungen bewirkt werden. (Hofmann beobachtete bei Kindern selbst Congestion nach dem Gehirn.) Wichtiger jedoch sind die neueren Beobachtungen bezüglich der energischen Wirkung des wirksamen Bestandtheils dieser Drogue, des sogenannten Santonin's oder der Santonsäure.

Dasselbe ist geruchlos, von kaum bitterem Geschmacke, bei 136° C. zu einer farblosen Flüssigkeit von aromatischem Geruche schmelzend und sich dann theilweise, in zum Husten reizenden Dämpfen, verflüchtigend; es bildet weisse, perlmutterglänzende Schüppchen, welche durch die Einwirkung des Sonnenlichtes gelb werden, ist in kaltem Wasser fast unlöslich, leichter in kochendem, wie auch in Alkohol und Aether; die Lösung reagirt sauer, doch ist die Verwandtschaft zu Basen sehr gering.

Als Erkennungsmittel giebt van Hasselt an, dass ein harziger Rückstand nach dem Erhitzen und theilweisen Verflüchtigen des Santonins bei 100° zurückbleibe, welcher mit etwas Potasche behandelt, in Weingeist mit schöner Purpurfarbe gelöst werde.

4 bis 12 Gran Santonin pro dosi, theils in steigender Anwendung, theils aus Naschhaftigkeit von Kindern genommen, veranlassten schon mehrmals bei solchen von 3 bis 4 Jahren gefahrdrohende Erscheinungen, unter welchen Schwindel, Uebelkeit und Erbrechen, Verlust des Bewusstseins mit Convulsionen und Schlafsucht im Vordergrunde standen. Als pathognomonisch kann auch ohne directe Vergiftung Farbensehen bemerkt werden; Wells, Schmidt, Martin, Knoblauch geben solche Fälle von Gelbsehen (Xanthopsie), bei gefärbten Gegenständen natürlich in der complementären Farbe, an; ferner wurde dabei zuweilen gelbe Färbung der Haut und der Conjunctiva bemerkt. Mauthner und van der Lith fanden auch den Harn meist sehr intensiv gelb, ebenso die Wäsche färbend; derselbe wird auf Zusatz von Aetzkalilösung amaranthroth.

Auf sehr grosse Dosen Santonin wurde nach vorausgegangenen Convulsionen, Delirien, selbst schon tödtlicher Ausgang beobachtet *).

III. Arnica montana Linn.

552 Die Blumen des Bergwolverlei, die officinellen Flores Arnicae, haben schon öfter, namentlich bei sehr reizbaren Individuen, neben Irritationserscheinungen in Magen und Gedärmen, Symptome, welche auf Ergriffensein des Nervensystems schliessen lassen, hervorgerufen, wie Schwindel, Angst, Kopfschmerz, Zittern, Ohnmacht und Betäubung, selbst Convulsionen (?). (Barbier beschreibt einen solchen Fall, entstanden auf Darreichung eines Infusum von 1 Unze der Blüthen im Tage. Soubeiran, Türck, Grillot geben Aehn-

*) Lavater in den Mittheilungen des Schweizer Apothekervereins 1852. S. 21; man vergleiche ferner Mauthner, Journal für Kinderkrankheiten, Bd. XXII, S. 3 und 4, und Bd. XXIII, S. 1 und 2.

liches an; Jörg fand bei Selbstversuchen mit kleineren Dosen schon [$^1/_2$ Drachme pro dosi (?)] diese Beobachtungen bestätigt. Hartwig und Viborg sahen bei Pferden sehr starke, bei Hunden tödtliche Narcose, jedoch nach Injection grosser Mengen in die Venen.)

Als wirksame Bestandtheile der Blüthen werden das ätherische Oel, Oleum arnicae, welches aus den getrockneten Blüthen dargestellt eine gelbliche Farbe, den eigenthümlichen Arnicageruch und einen brennend gewürzhaften Geschmack besitzt, und ein bitterer Extractivstoff, in Wasser und Weingeist löslich, das von Chevallier und Lassaigne für analog mit dem Cytisin gehaltene Arnicin, welches Bastic krystallinisch darstellte, angesehen. Letzterer beschreibt dasselbe als sehr bitter, von Castorcum ähnlichem Geruche, alkalischer Reaction, mit Säuren farblose nadelförmige Krystalle bildend.

Ueber die physiologischen Wirkungen des Arnicins und des Arnicaöls ist Nichts bekannt und auch nicht möglich, mit Bestimmtheit anzugeben, ob und inwiefern beide an der beobachteten narkotischen Wirkung betheiligt sind. Einige nehmen auch an, dass derartige Erscheinungen durch die, öfters in dem Blüthenboden der Arnicablumen vorkommenden Larven, von Trypeta arnicivora, auch Musca arnicae genannt, oder Anthrax maculatus (?) veranlasst würden, was jedoch durch Nichts bewiesen ist und auch durch Chevallier und Dessaigne in Abrede gestellt wird. Wahrscheinlicher ist die Annahme Winkler's, dass durch die feinen Härchen der Fruchtkrone, welche in das Infusum gelangen, ein Reiz auf die Schleimhäute des Tractes und in Folge dessen jene Erscheinungen hervorgerufen würden.

IV. Lactuca.

Lactuca virosa Linn., scariola Linn., saligna M. und selbst der gewöhnliche Salat, Lactuca sativa Linn., welche sämmtlich in die Gruppe der Cichoraceen gehören, sind den leicht narkotisch wirkenden Pflanzen zuzurechnen und haben hinsichtlich ihrer Wirkung einige Aehnlichkeit mit Hyosciamus. 553

Besonders gilt dies für den Milchsaft dieser Pflanzen, welcher in getrocknetem Zustande das Lactucarium darstellt. Dieses wird in Deutschland namentlich von Lactuca sativa gewonnen und kommt dann in den Handel in Form unregelmässiger Bruchstücke, von anfänglich gelblich weisser, später dunkler, braungelber Farbe, eigenthümlich widerlichem Geruche und scharf bitterem Geschmacke.

Das englische und das französische Lactucarium, letzteres auch Thridace genannt, ist mehr ein Extract, welches durch

Eindicken des ausgepressten Saftes der beiden ersten Arten gewonnen wird *), und hat deshalb eine braune Farbe und lakritzähnlichen, später salzigen Geschmack.

Als Bestandtheile des Lactucarium fand Walz: Lactucin, einen indifferenten, in blassgelben, bitterschmeckenden Nadeln krystallisirenden Körper; Lactucon; ätherisches Oel, Lattichfett, in Aether theils leicht, zum Theil schwer löslich; verschiedene Harze, Zucker, pflanzensaure Salze etc.

Nur die physiologische Wirkung des frischen und des eingetrockneten Milchsaftes ist bekannt, ohne dass man genau den eigentlichen Wirkungsfactor, als welchen man das Lactucin ansehen zu müssen glaubt, kennt. Das Lactucarium war schon den Alten unter dem Namen „Thridaceum" (von der Bezeichnung der Pflanze nach Dioscorides „θρίδαξ ἄγρια") bekannt; selbst das Schlafen auf mit Salat gefüllten Kissen sollte Schlaflosigkeit vertreiben, und östliche Völker sollen ihren betäubenden Tränken Abkochungen dieser Pflanzen zugesetzt haben.

Man hat auf Darreichung von Lactucarium schon einen, wenn auch geringen Grad von Sopor und Kopfschmerz beobachtet; 10 bis 20 Gran äussern bei Kaninchen und Hunden schon eine bemerkbare Wirkung und auf Injection einer nicht genau bestimmten Menge in Venen will man selbst tödtliche Narcose beobachtet haben.

Andere jedoch wollen selbst auf Darreichung von 4 Drachmen Lactucarium im Tage bei Kranken keine nachtheilige Folgen gefunden haben (war dieses Lactucarium jedoch wohl tadellos?). Jedenfalls ist die Wirkung desselben je nach der Bereitungsweise und der Handelssorte verschieden und wird besonders einem aus Lactuca virosa bereiteten eine mehr narkotische Wirkung zugeschrieben. Versuche und Beobachtungen theilen in dieser Beziehung mit: Wibmer, Gangel, Orfila, Hirschfeld, Trousseau nnd Pidoux.

Zwanzigstes Kapitel.

Lobeliaceae.

554 Diese Familie, welche mit den Campanulaceen nahe verwandt ist, enthält besonders ein genauer bekanntes, giftiges Genus, Lobelia, welches zur Pentandria Monogynia Linn. gehört und meist aus tropischen Pflanzen besteht.

*) Nach Aubergier und Moquin Tandon wird das beste französische Lactucarium aus Lactuca altissima Bieb. gewonnen.

Lobelia inflata Linn. soll eine der giftigsten Species sein, obgleich auch Lobelia urens Linn., Lobelia syphilitica Linn., selbst die bei uns in Gärten häufig gezogenenen Zierpflanzen, Lobelia fulgens Willd., Lobelia splendens Willd. und Lobelia cardinalis Linn. nicht minder zu fürchten sind, als wohl alle Gattungen dieser Familie; Lobelia longiflora Linn. wird gleichfalls von Ingenhouss für giftig erklärt, was jedoch Rüfz in Abrede stellt. Lobelia Tupa Linn. soll so giftig sein, dass schon der Geruch der Blüthen heftiges Erbrechen verursacht und der Saft ins Auge gebracht Blindheit erzeugt. Alle besitzen einen sehr scharfen Milchsaft, nicht nur in der Wurzel, sondern auch in den Blättern, welche auch am häufigsten, wie z. B. die von Lobelia inflata medicinische Anwendung finden.

Die Herba Lobeliae bestehen aus einem Gemenge von Stengeln, Blättern, oft auch noch von Blüthen und Samenkapseln; die Blätter sind oft über 2″ lang, 1″ breit, nach Oben allmälig kleiner werdend, fast sitzend, oval oder länglich eiförmig, stumpf, am Rande ungleich gezähnt, beinahe wollig, schwach runzlig, blassgrün, auf der Oberseite fast kahl, unten rauhhaarig. Die Farbe des trocknen Krautes ist blass grüngelb, der Geruch tabackähnlich, der Geschmack anfänglich schwach, bald aber widerlich scharf, ekelhaft; das grüne Pulver der Blätter wird durch starke Salpetersäure rothbraun gefärbt.

Als wirksamer Bestandtheil wurde aus dieser Pflanze ein flüchtiges Alkaloïd, das Lobelin, dargestellt, ausserdem enthält dieselbe noch ätherisches Oel, Harz etc. Das Lobelin stellt eine farblose, dicke, ölige, durchsichtige Flüssigkeit dar, von schwachem Geruche, auf Zusatz von Ammoniak den eigenthümlichen Geruch des Krautes entwickelnd, von tabackartigem Geschmacke, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether; die Samen enthalten fast doppelt so viel, als das Kraut. Mit Säuren behandelt, bildet das Lobelin farblose, krystallinische Salze; aus der Lösung derselben fällt die Gerbsäure die Base.

Sowohl für das Pulver, als für die Tinctur können 1 bis 2 Drachmen als eine Dosis toxica betrachtet werden, während schon 1 Gran Lobelin bei Thieren heftige Wirkung äussert.

Ausserdem, dass der Saft dieser Pflanzen (für Gärtner und Botaniker) besonders bei Berührung der Augen damit, wie auch nach Einigen die Ausdünstungen schon schädlich wirken, sind auch einige Vergiftungsfälle durch Präparate der Lobelia, mit tödtlichem Verlaufe, zufolge medicinalen Missbrauchs von Seiten englischer und amerikanischer Quacksalber gegen chronische Brustleiden, besonders

Asthma, bekannt geworden. (Wenigstens 12 Beispiele sind mitgetheilt worden von Coxa, Fait, Letheby, Thaker, Wilson, Wood und Anderen.)

Die Lobelia wirkt nicht nur als heftiges Emetico-drasticum, sondern auch narkotisch, so dass Mehrere sogar die Wirkung mit der vereinigten der Euphorbia und Nicotiana vergleichen; namentlich sind die Erscheinungen ähnlich den nach Taback auftretenden; auch hat die Lobelia wohl daher den Namen „Indian tobacco". Der Tod erfolgt nicht sehr rasch, man findet Angaben von 5 bis 36stündigem Verlaufe der tödtlich endenden Fälle; schlimmer Ausgang soll besonders dann zu befürchten sein, wenn Brechen und Diarrhoe ausbleibt.

Bei Versuchen an Thieren fand man bei der Section, ausser Röthung der Schleimhaut des Magens und Hyperämie in der Schädelhöhle, besonders starke Ueberfüllung der Lungengefässe; (Curtis, Elliot, Pearson, Procter; Letzterer versuchte auch das von Rheinsch entdeckte Lobelin).

Bei einer gerichtlichen Section hat man einmal nicht weniger als 2 Drachmen Pulver der Lobelia im Magen gefunden.

Die Behandlung geschieht nach allgemeinen Regeln.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Lonicereae.

555 In dieser Unterabtheilung der Caprifoliaceen finden sich zwei Genera, welche hier erwähnt werden müssen, nämlich Lonicera und Sambucus. Auch Symphoricarpus racemosus Michx., ein bekannter Zierstrauch, wird von Einigen, wenn auch nicht in hohem Grade, für schädlich gehalten, namentlich die Früchte.

I. Lonicera.

556 Das Geisblatt, Lonicera Caprifolium Linn., die Varietät periclymenum Linn., Lonicera xylosteum Linn. und vielleicht auch andere Arten, besonders wild wachsende, mit hellrothen, halb durchscheinenden, beerenförmigen Früchten, werden wegen der letzteren allgemein als giftig betrachtet. Jahn und Buzorini geben Fälle an, wo Kinder durch reichlichen Genuss dieser Früchte, besonders im halbreifen Zustande, vergiftet wurden. In einem Falle, wo starke Diarrhoe erfolgte, war der Ausgang kein tödtlicher, jedoch

in einem anderen, wo allein Brechen sich einstellte, trat nach vorausgegangener Schlafsucht, Convulsionen der Tod nach 24 Stunden ein.

Der wirksame Bestandtheil dieser Pflanze ist nicht bekannt; Buzorini stellte ein Destillat dar aus den halbreifen Beeren, welches einen narkotischen, an Blausäure und Coniin erinnernden, Geruch darbot.

II. Sambucus.

557 Es ist bekannt, dass die Ausdünstungen des Flieders oder eigentlich Hollunders, weniger die der eigentlichen Sambucus nigra Linn., sondern mehr die von Sambucus Ebulus Linn., von welcher die Attichbeeren gesammelt werden, bei manchen Menschen Kopfweh verursachen.

Kräftigere Wirkung wird jedoch von anderen Theilen dieser Pflanze beobachtet, welche vielfach vom Volke als Emetico drasticum, besonders auf dem Lande, verwendet werden.

So sah Christison bei einem Jungen auf innerlichen Gebrauch (eines Auszugs?) der Blätter und Blüthen von Sambuca nigra einmal eine 8 Tage anhaltende Darmentzündung entstehen, während Taylor selbst einen Fall angiebt, wo 2 Esslöffel des frischen Saftes der Wurzel bei einer kränklichen Frau tödtlich wirkten. Bei einem dritten Falle, von Meier beschrieben, wurde gleichfalls auf ähnliche Weise Sambucus Ebulus mit tödtlichem Erfolge gebraucht.

Worauf diese Wirkung sich gründet, kann bis jetzt wenigstens nicht angegeben werden.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Asclepiadeae.

558 Viele Pflanzen aus dieser, mit den Apocyneen verwandten Familie, welche meist zur Pentandria Monogynia gehören, enthalten, wie jene, einen sehr bitteren, scharfen und giftigen Michsaft besonders in der Wurzel.

Bemerkenswerth sind folgende: Asclepias s. Callotropis gigantea R. Br., liefert die in Ostindien gebräuchliche Radix Mudarii, welche einen krystallinischen Stoff, das Mudarin enthält, welches schon zu 1 Gran heftiges Erbrechen bewirkt; Asclepias curassavica Linn., die Wurzel ist in Westindien als sogenannte „Bastard-Ipeca-

cuanha" in Gebrauch; auch die Asclepias syriaca Linn. ist wegen ihrer scharfen Wirkung bekannt; Periploca graeca Linn., der Saft dient in einigen Gegenden Asiens zum Vergiften der Wölfe; Gonolobus macrophyllus Michx., der Milchsaft soll einen Bestandtheil nordamerikanischer (?) Pfeilgifte bilden; ferner gehören hierher die Cynanchum und Vincetoxicumarten, welche gleichfalls zu Pfeilgiften dienen sollen.

Besonders in früheren Zeiten wurden diese Pflanzen oder Theile und Producte derselben als Volksmittel missbraucht; ebenso werden aus früherer Zeit einige gefährliche, selbst tödtliche Vergiftungen durch Bulliard, Morgagni, Plenk, später durch Landerer mitgetheilt.

Das Mudarin, welches aus der Wurzel oder dem Holze gewonnen werden kann, soll aus zwei Stoffen zusammengesetzt sein, von welchen der eine leicht in krystallinischer Form zu erhalten ist; dasselbe soll dem Emetin nahe stehen und wirkt auf Kaninchen als Narcotico-irritans; wahrscheinlich sind die giftigen Bestandtheile an unschädliche stickstofffreie Säuren gebunden. (Das Mudarin ist identisch mit dem Asclepiin, Marsdenin etc.) Man vergleiche noch Endlicher, Geiger, Buchanan, Duncan.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Gentianeae (Juss.).

559 In dieser Familie trifft man die als Vermifuga verwendeten, zur Pentandria Monogynia gehörigen: Spigelia anthelmia Linn. und marylandica Linn., von welchen die erstere auf den westindischen Inseln, letztere in Nordamerika sich finden und dort auch angewendet werden.

Als wirksamen Bestandtheil fand Ricord besonders in der Wurzel beider: Spigelin, einen nicht näher gekannten Stoff, nicht bitter, schwärzlich gummiartig; ausserdem enthalten diese Pflanzen etwas ätherisches Oel, Gallussäure etc. Grosse Gaben ($^1/_2$ bis 1 Unze) dieser Pflanzen, von denen erstere stärker wirkt, erzeugen Betäubung, heftige Schmerzen in den Augenhöhlen und dem Kopfe, Convulsionen, Erweiterung der Pupille, Lichtscheu, erschwerte Respiration, Erbrechen und unter Krämpfen erfolgt der Tod.

Eine Menge von ungefähr $^1/_2$ Unze des Krautes bewirkte bei einem Kinde von 5 Jahren tödtliche Convulsionen und es fand sich

starke venöse Hyperämie in der Schädelhöhle bei der Section, wie Rüfz mittheilt; derselbe versichert auch, dass diese Pflanze, auf Martinique „herbe de Brinvillier" genannt, trotz der Angaben Riccord's nicht von den Negern zum Mord benutzt würde; ferner stellte er auch Versuche an Thieren an und fand, dass Hunde auf 2 Unzen nach 4 Stunden starben.

Chambers giebt noch Fälle an von tödtlicher Vergiftung zweier Kinder durch hohe Dosen der Wurzel von Spigelia marylandica.

Narkotische Wirkung soll besonders dann auftreten, wenn die scharfe sich nicht zeigt.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Convolvulaceae.

Die arzneilichen Zubereitungen von Ipomoea purga Schlechtd. und Convolvulus Scammonia Linn., welche mit Convolvulus hirsutus Sibth. und farinosus Linn. das Scammonium, die erstere Pflanze jedoch die Tubera jalapae liefern und zur Pentandria Monogynia Linn. gehören, können in zu grossen Dosen gefährliche Hypercatharsis zu Stande bringen. Deshalb muss, mit Christison, vor etwaigem Missbrauch des Pulvers der Jalappe und anderer hierher gehörigen Arzneizubereitungen, durch Quacksalber oder mit der Wirkung unbekannte Leute, gewarnt werden. 560

Nach Endlicher, Martius, Manso besitzen auch andere Arten von Ipomoea, wie Ipomoea orizabensis Pell., und Convolvulus, wie Convolvulus arvensis Linn., Convolvulus soldanella Linn., Convolvulus Mechoacanna Willd., besonders in Südamerika vorkommend, scharfe Eigenschaften.

Obgleich noch keine tödtliche Wirkung der Jalappe auf den Menschen bis jetzt bekannt geworden ist, so ergaben doch die Versuche von Cadet de Gassicourt und Vitet, dass grosse Mengen von Jalappe bei Thieren, namentlich Hunden und Pferden, tödtliche irritirende Vergiftung hervorbringen.

Als wirksame Bestandtheile dieser Pflanzen, namentlich der gewöhnlich angewendeten Wurzelknollen kennt man verschiedene harzartige Stoffe, welche der Gruppe der Glycoside angehören. In der officinellen Jalappe, den Knollen von Ipomoea purga Schlechtd., findet sich das sogenannte Convolvulin (Mayer), auch zuweilen

noch Rhodeoretin (Kaiser) genannt. Dasselbe bildet in reinem Zustande eine weissliche, gummiartig glänzende, geschmak- und geruchlose Masse, welche durch Schwefelsäure mit rother Farbe gelöst wird. Dieser Stoff mit Zucker verbunden bildet das officinelle Jalappenharz, Resina jalapae, welches eine gelbbraune Farbe, harzglänzenden Bruch, den der Jalappe eigenthümlichen Geruch und bitter scharfen, kratzenden Geschmack besitzt. Dasselbe ist löslich in Alkohol, Essigsäure und Essigäther, wenig in Schwefeläther, durch welche letztere Eigenschaft es sich von dem schwächer wirkenden Harze von Ipomoea orizabensis Pell. und den eigentlichen Harzen unterscheidet. Dieses stellt in reinem Zustande den von Mayer „Jalapin“ genannten Körper dar, ein weisses krystallinisches Pulver, leicht löslich in Wasser. Das reine Harz des sogenannten Scammonium, von Keller „Scammonin“ genannt, ist schwach gelblich gefärbt und weich *).

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Ericaceae (Endl.).

561 In dieser Familie wird besonders folgenden Pflanzen eine mehr oder minder narkotisch irritirende Wirkung zugeschrieben: Den Rhododendronarten, dem Ledum palustre Linn. und Vaccinium uliginosum Linn.

I. Rhododendron.

562 Besonders giftig sind: Rhododendron chrysanthum Linn., Rhododendron ponticum Linn., Rhododendron flavum s. Azalea pontica Linn., Rhododendron ferrugineum Linn., Rhododendron hirsutum Linn. und andere Species, aus der Decandria Monogynia.

Ihre Eigenschaften sind insofern bemerkenswerth, als dieselben häufig bei uns als Zierpflanzen vorkommen und durch ihren Geruch schädlich wirken können; ferner weil der aus ihren Blumen gesammelte Honig, namentlich auch von einigen Kalmiaarten und von Andromeda mariana Linn. oft giftige Eigenschaften annimmt und Schwindel, Erbrechen, Convulsionen, selbst den Tod verursachen soll,

*) Näheres über die Eigenschaften und Zersetzungsproducte dieser in Wirkung sehr ähnlichen Stoffe findet sich in meiner Pharmakognosie, S. 358, 386 und 387.

wie die Geschichtsschreiber über den Rückzug Xenophon's von dessen Soldaten melden. (Vergl. die animalischen Gifte, Kapitel: giftiger Honig.)

Die giftige Wirkung äussert sich besonders stark auch auf Thiere, doch ist der giftige Bestandtheil nicht bekannt, vielleicht ein ätherisches Oel.

II. Ledum palustre Linn.

563 Die Blätter des bekannten Sumpfporstes, auch als „wilder Rosmarin" bezeichnet, sollen öfters Veranlassung zu Vergiftungen gegeben haben, besonders durch unvorsichtigen Gebrauch in Form einer Abkochung gegen Motten, Wanzen etc. in Haushaltungen. Auch zu technischen Zwecken sollen die Blätter, bei der Bierbereitung,. schon missbraucht worden sein, ferner als Volksmittel gegen Amenorrhoe, wie als Abortivum. (Linné, Bischoff, Roques etc.).

Als wirksamer Bestandtheil wird ein ätherisches Oel von durchdringend, betäubendem Geruche und ein bei längerem Aufbewahren aus diesem sich abscheidendes Stearopten betrachtet. Doch fehlen Versuche mit diesen Stoffen.

III. Vaccinium uliginosum Linn.

564 Die bei uns auf Torf- und Moorboden vorkommende Sumpfheidelbeere, zur Octandria Monogynia Linn. gehörend, verdient aus zwei Gründen Erwähnung. Denn erstens sollen die Blätter zuweilen unter denen von Arbutus uva ursi, von welchen sie jedoch leicht zu unterscheiden sind, vorkommen und zweitens, weil sie leicht mit der gewöhnlichen Heidelbeere zu verwechseln sind und dann angeblich leichte Narkose verursachen sollen, wenn sie in grosser Menge genossen werden, woher auch der deutsche Name „Rauschbeere oder Trunkelbeere" stammen soll. (Nach Endlicher sollen auch Beeren anderer Pflanzen dieser Familie leicht narkotische Wirkung haben, wie z. B. die von Arbutus unedo Linn.)

Diese leicht giftige Wirkung ist jedoch nicht ganz erwiesen, am wenigsten jedoch wohl durch die Verwendung, welche die Beeren in Sibirien zur Bereitung eines Branntweins finden, welcher ja aus jedem anderen Stoffe dargestellt natürlich auch berauschend wirkt.

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Cruciferae.

565 Obgleich verschiedene Pflanzen dieser Familie, welche der Tetradynamia Linné's angehört, in ihren Samen und Wurzeln flüchtige irritirende Stoffe enthalten, wie der bekannte Meerrettig, Armoracia rusticana Linn., ferner verschiedene Raphanusarten, so betrachten wir dennoch nur als die wesentlichsten Repräsentanten die bekannten Senfarten: Sinapis nigra und Sinapis alba Linn.

Heftige Hyperemesis, Nierenentzündung, ja gefährliche, selbst tödtliche Gastroenteritis waren einige Male Folge medicinalen Missbrauchs und zwar weniger bei Anwendung in ganzem Zustande, als in gepulvertem, in grosser Menge, wie in England als Brechmittel genommen.

Virchow beobachtete auch nach äusserlichem Gebrauche sehr ausgebreiteter Sinapismen einen niederen Grad von Nephro-Cystitis, wie dies zuweilen nach Vesicatorien der Fall ist. Zu lang andauernder Gebrauch solcher kann nicht nur hartnäckige Eiterung, sondern selbst Mortification der Gewebe veranlassen, wie von Trousseau beobachtet wurde. Mitscherlich und Pereira berichten über eine tödtliche Enteritis, wobei jedoch verschiedene Senfkörnchen in den Processus vermiformis gelangt waren und dadurch die Veranlassung dazu gegeben haben können. Swieten sah den Tod nach innerlichem Gebrauche von Senfmehl erfolgen. Viborg machte Versuche damit an Pferden, Schafen etc.

Obgleich verschiedene Thiere Mengen von 1 bis 6 Unzen Senfmehl ohne besondere Beschwerden vertragen, wirkt dennoch für den Menschen schon eine kleinere Dose lebensgefährlich; einer älteren Mittheilung zufolge soll der Gebrauch 1 Unze nach 3 Tagen lethale Vergiftung verursacht haben.

Die Wirkung beider Senfarten ist scharf reizend, jedoch bei dem schwarzen stärker, wie auch die Bestandtheile abweichen.

Sinapis nigra enthält in ihren Samen die Myronsäure, nach Bossy und Ludwig an Kali gebunden, und einen Proteïnkörper, das Myrosin, welche unter Zutritt von Wasser erst das nicht präexistirende äusserst scharfe ätherische Senföl bilden, während das noch in den Samen enthaltene, vorgebildete fette Oel sehr mild ist. Das ätherische Senföl, Schwefelcyan-Allyl, besitzt einen brennend scharfen Geschmack und heftig stechenden, Nase und Augen reizenden Geruch, ist schwerer als Was-

ser, darin wenig, leicht in Alkohol und Aether löslich, farblos, bräunt sich jedoch an der Luft. Wird dasselbe innerlich genommen, so ist das Schwefelcyan durch die rothe Färbung mit Eisenoxydsalzen im Harne zu erkennen.

Dieses Oel wirkt innerlich genommen schneller tödtlich, als alle anderen ätherischen Oele, unter Erscheinungen heftiger örtlicher Entzündung, Mattigkeit, Convulsionen; äusserlich wirkt es schon in kleiner Menge auf die Haut applicirt, als starkes Rubifaciens.

Die Samen des weissen Senfs, Sinapis alba, enthalten wohl das Myrosin, dagegen keine Myronsäure, weshalb auch aus denselben kein ätherisches Oel zu erhalten ist. Dagegen findet man in denselben eine krystallinische, stickstoff- und schwefelhaltige Substanz, Sinapin oder Sulfosinapin genannt, welche durch Einwirkung des Myrosin's eine nicht flüchtige, scharfe und fettige Substanz bilden soll.

Man vergleiche bezüglich des Senföls noch im Anhange die Olea aetherea.

Siebenundzwanzigstes Kapitel.

Caryophylleae.

In der Familie der Caryophylleen oder Sileneen trifft man besonders die bekannte Kornrade, Lychnis Scop. s. Agrostemma Githago Linn. (französisch: la Niëlle), zur Decandria Pentagynia Linn. gehörig. 566

Die harten, schwärzlichen, oval nierenförmigen, spitzen, geruchlosen, jedoch bitter schmeckenden Samen können einem Getreide oder dem daraus bereiteten Mehle, wenn sie in grösserer Menge, namentlich dem Korn oder Weizen, in welchem die Pflanze öfters wächst, beigemengt sind, für Menschen gefährliche, für Thiere, namentlich Hühner, Hunde etc. tödtliche Eigenschaften mittheilen; das Pulver derselben wirkt schon zu 2 bis 4 Drachmen giftig.

Kops hat schon längst die, in Deutschland bei armen Leuten in Folge dieser Verunreinigung des Brotes, welches dadurch einen bitteren Geschmack und schlechten Geruch annimmt, beobachteten Vergiftungen aufmerksam gemacht und Erdelyi die nachtheilige Wirkung durch Versuche an Schweinen, wie auch eine tödtliche für Vögel bewiesen. Neuere Berichte aus Frankreich von Bellaud 1836, welcher eine Vergiftung von fünf Hausgenossen beobachtet hat, Bonneau aus Poitiers, welcher den Tod von 16 Stück Federvieh 1837 mittheilte, dann Mascarell und Voirmant, welche einen Fall aus Chatelle-

raut erzählen, wo eine Frau nebst Kind einer solchen Vergiftung erlagen, haben diese Beobachtung wiederholt bestätigt. Auf Grund dieser Angaben wurden von Chevallier, Lassaigne, Malapert, Tardieu genaue Untersuchungen angestellt, welche die unten angeführten Resultate ergaben. Dennoch blieb insofern noch in einigen Fällen ein Zweifel übrig, als neben diesen Samen in dem verdächtigen Brote auch noch Mucor oder Uredo, wie auch Lolium-, Melampyrum- und Lathyrussamen sich vorfanden *).

Die Wirkung ist die der gewöhnlichen Venena irritantia-narcotica, während der giftige Bestandtheil in dem Saponin (Githagin), welches in dem Embryo und den Cotyledonen, nicht in dem Perisperm enthalten ist, zu suchen sein wird; ausserdem sollen jene Samen auch noch ein scharfes, gelbes, festes, schon bei 10° C. gerinnendes Oel enthalten.

Dieses Saponin, welches sich noch in der Saponaria, Nigella sativa, in der Rosskastanie, in Polygala-, Sapindus- und Quillayaarten findet, ist als ein Glucosid zu betrachten (Rochleder) und bildet eine in reinem Zustande weisse, geruchlose, amorphe Masse, von süsslich kratzendem Geschmacke, wenig in kaltem, leicht in heissem Wasser und in Alkohol löslich; auf die Nasenschleimhaut gebracht erregt es heftiges Niessen. Obgleich es sehr wahrscheinlich ist, dass das Githagin, von Malapert und Bonneau dargestellt, wie diese angeben, mit dem Saponin identisch ist, so ist dies dennoch noch nicht sicher festgestellt. Nach Angabe der Letzteren tödtete 1 Gramme ein Huhn, 8 Grammen einen Hund in 24 Stunden; während auf tägliche Darreichung kleiner Gaben, sowohl dieses Stoffs als auch des Mehls, bei diesen Thieren auch eine chronische Dyscrasia toxica zu Stande kam.

In den Leichen fand man mehr irritirende, als durch Narkose erzeugte Erscheinungen, namentlich Ecchymosen, blutiges Extravasat, selbst Verschwärung der Mucosa des Magens.

Anmerkung. Die Phytolacca decandra Linn., zur verwandten Familie der Phytolacceen gehörig, besitzt gleichfalls giftige irritirende und subnarkotische Eigenschaften. Landerer beobachtete in Athen bei 11 Personen zugleich auf den Genuss der Früchte eine bedeutende Vergiftung; auch Lorenzo Rota sah eine Vergiftung dreier Personen in Folge des Genusses der Wurzel statt Rüben. Nach Endlicher soll auch der Genuss der Tauben, welche solche Beeren gefressen hatten, Diarrhöe verursachen.

Das Pulver der Wurzel erregt in grösserer Menge innerlich genommen heftiges Erbrechen und Convulsionen; in der Leiche eines Kindes, welches dadurch vergiftet war, fand man Hyperämie der Me-

---

*) Annal. d'Hyg. publ., Avril 1852. Nro. 94, S. 350.

ningen. Der wirksame Bestandtheil ist nicht bekannt; nach Landerer soll die Pflanze eine flüchtige Schärfe besitzen; Boudard spricht von einem „Phytoleïn", einem scharfen Oele oder Harze.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Ternströmiaceae.

567 Zu einer Gruppe dieser Familie, den Camelliaceae (Polyandria Monogynia Linn.) gehört die Thea chinensis Sims. mit den Varietäten Thea viridis Linn., Thea Bohea Linn. und Thea stricta Hayn., welche in China und Japan einheimisch, gegenwärtig auch in Ostindien, Brasilien und Südafrika kultivirt, die verschiedenen Sorten des schwarzen und grünen Thees liefern.

Obgleich letzterer eigentlich nicht in das Gebiet der Toxikologie gezogen werden kann, ist dennoch Folgendes über den unmässigen Gebrauch zu erinnern:

1) Obgleich sehr selten, wurden dennoch schon auf reichlichen Gebrauch eines sehr starken Aufgusses einige Male, besonders bei Kindern, Symptome von Congestion nach dem Herzen, selbst Delirien, bei Erwachsenen krampfhafte Contractionen des Herzens etc. wahrgenommen (White und Kremers). Murray, Andree, Colet geben schon an, dass der Theeaufguss Herzklopfen, Magenschmerzen und Schlaflosigkeit verursache, während Chambers nach Sectionen grosser Theeliebhaber eine Einwirkung auf das Herz in Abrede stellt. (Es ist besonders aber auch der grüne Thee, welcher wegen des grösseren Gehaltes an ätherischem Oele (0,88) gegenüber dem schwarzen (0,62 Mulder) mehr aufregend wirkt.)

2) Die Ausdünstungen der frischen, grünen Theeblätter, bedingt durch den Gehalt der letzteren an einem citronengelben, ätherischen Oele, welches einen sehr durchdringenden und betäubenden Geruch besitzt (Mulder), und auf kleine Thiere narkotisch wirkt, erzeugen bei Menschen, welche mit dem frischen Thee zu thun haben, wie chinesische Theepacker, Matrosen etc. vorübergehenden Schwindel, Kopfschmerz, Zittern, selbst grössere oder geringere Anfälle paralytischer Art. (Percival, Büchner etc.)

3) Der zweite wirksame Bestandtheil des Thees ist das mit dem Caffeïn (welches schon §. 535 besprochen wurde) identische Theïn.

Anmerkung. Ausserdem hat man sich noch in Acht zu nehmen vor den häufigen Verfälschungen des Thees, namentlich des grünen, welcher oft mit mineralischen Stoffen gefärbt wird. Besonders ge-

fährlich ist eine solche Färbung mit Carbonas cupri oder anderen Kupfersalzen, oder mit einem Gemenge von Chromblei mit Berlinerblau etc.

Eine schädliche Verfälschung des Thees findet bei den Chinesen nicht statt. Nach Warrington benutzen dieselben aber gleichwohl die unschädliche Curcuma und Berlinerblau; nachtheilige Zusätze werden jedoch oft in Europa und zwar namentlich in England gemacht, wo man selbst (in Clerkenwell) eine Fabrik zum Zwecke der Theeverfälschung gefunden hat. Richter fand in 19 Proben grünen Thees verschiedene Male Kupferfarben; (Accum ebenso viele mit unschädlichen Stoffen gefärbte); der schwarze soll mehr mit Graphit verfälscht werden. (Gouibourt, Marchand, Thompson, Martiny.)

Neunundzwanzigstes Kapitel.

Garcinieae.

568 Das häufig zu technischen Zwecken verwendete Gummigutt, welches jedoch auch medicinische Verwendung findet, ist der eingetrocknete Milchsaft von verschiedenen Garciniaarten, wie: Garcinia Morella Desr., Garcinia Massoniana Klotz., Garcinia Cowa Roxb., Garcinia cochinchinensis Chois., Garcinia Kydia Roxb., ferner von Hebradendron gambogioides Grah., von mehreren Moronoba- und Xanthochymusarten, Bäumen, welche vorzüglich in Ostindien, Cochinchina vorkommen, zu den Guttiferen von Endlicher und zu Linné's Dioecia Monadelphia gehörig.

Das Gummigut kommt meist in walzenförmigen Stücken vor, welche spröde, auf dem Bruche glatt, grossmuschelig, fast glasglänzend sind, aussen braungelb, mit einem Stiche ins Grünliche, der Bruch ist jedoch röthlichbraun, das Pulver gelb; der Geruch ist schwach, jedoch eigenthümlich, der Geschmack kratzend, tritt jedoch nur langsam hervor. Mit Wasser zerrieben bildet es eine gelbe Emulsion.

Das Gummigutt wirkt als ein reizendes Gift, namentlich örtlich, Gaben von 2 Drachmen haben sich nicht allein für Hunde und Schafe als tödlich erwiesen, sondern es wurden auch schon verschiedene Fälle beobachtet, wo bei Menschen bedenkliche Erscheinungen auf Darreichung von $^1/_2$ Drachme, auf 1 Drachme tödliche Vergiftung, wie auch durch nicht genauer bekannte Mengen der diesen Stoff enthaltenden Morison's Pillen, entstand. (Paullini, Roques.)

Die Vergiftungssymptome kommen mit denen auf Coloquin-

ten überein, als wirksames Princip ist ein rothgelbes, in Alkalien mit tief rother Farbe lösliches Harz, die sogenannte Gambogiasäure, zu betrachten.

Als Reagens für diesen Stoff kann man das Verhalten desselben gegen eine Pottaschenlösung oder Ammoniak benutzen, welche eine in Wasser zertheilte Probe dunkelroth färben; aus dieser gerötheten Lösung wird die Gambogiasäure wieder gelb niedergeschlagen auf Zusatz von Säuren oder Acetas plumbi; Alkohol und Aether geben damit orangefarbene Tincturen, welche in Wasser geträufelt, dieses gelb färben. Hat man Gummigutt in Pillenmassen etc. nachzuweisen, so zieht man diese mit Alkohol oder Aether aus und setzt dann obige Reagentien zu.

Bezüglich der Behandlung vergleiche man §§. 259, 446, 547. Wegen der sauren Eigenschaften des wirksamen Princips glauben Einige Alkalien, wie verdünnte Pottaschenlösung als Gegengift mit Nutzen geben zu können, obgleich bis jetzt noch kein Versuch damit bekannt wurde.

Dreissigstes Kapitel.

Coriarieae.

569 Die Beeren, häufig auch die Blätter von Coriaria myrtifolia Linn. (Dioecia decandria Linn.) gaben schon mehrmals Veranlassung zu Vergiftungen. Erstere, welche etwas grösser sind, als eine Erbse und eine dunkelbraune Farbe besitzen, wurden schon statt Brombeeren oder statt anderer Früchte genossen; die Blätter sollen zur Verfälschung der Folia Sennae parvae missbraucht werden, was nach Lee 1828 in Frankreich allgemein der Fall gewesen sein soll. Chevallier erwähnt einen rasch tödtlich verlaufenden Fall einer Vergiftung mit 6 Drachmen solcher Sennablätter. (Man erkennt diese Beimengung daran, dass diese Coriariablätter eine blaugrüne Farbe haben, ganz unbehaart sind, punktirt, lancettförmig-oval, dreinervig mit einer dickeren Mittelrippe und dass ein Infusum derselben durch Eisensalze blaugrün gefällt wird.) Ueber die giftige Wirkung dieser Pflanze berichten: Bouchardat, Chevallier, Fée, Roux, Sauvages, Wibmer, während Mayer diese Wirkung auch an Thieren feststellte, welche jedoch Peschier läugnet.

Die Natur des giftigen Princips dieser Pflanze ist nicht bekannt; Bouchardat vermuthet, dass dasselbe ein mit dem Strychnin analoges Alkaloïd sei; Peschier will eine nicht näher untersuchte Sub-

stanz, welche krystallinisch sein soll, darin gefunden haben. (Taylor vergleicht die Wirkung mit der der Cocculi indici.) Die Form der Vergiftung ist die narkotisch-tetanische. Ausser Uebelkeit und Leibschmerzen stehen intermittirende Krämpfe, zuweilen Trismus und Tetanus im Vordergrunde. In vier Fällen erfolgte der Tod schon nach 4 bis 24 Stunden.

Gegenmittel sind keine bekannt, die Behandlung muss deshalb nach allgemeinen Regeln eingeleitet werden.

Die Coriaria sarmentosa Forst., auf Neuseeland „Tutu oder Topokiki genannt, besitzt Samen, welche in einer nicht genauer bestimmten Menge genossen, heftige Convulsionen bewirken, denen nach 36 Stunden der Tod folgen soll. Die Eingebornen binden den Vergifteten, bedecken den Kopf desselben mit Schlamm und machen Einschnitte in die Stirne. Missionäre fanden auch Abführmittel dagegen wirksam.

Einunddreissigstes Kapitel.

Sapindaceae etc.

570 Ueber das in den Sapindusarten vorkommende Saponin vergleiche man §. 566.

Sehr giftig ist Sapindus Senegalensis Poir. am Senegal, durch seine narkotisch wirkenden Samen, während die Früchte ohne diese genossen werden können; in Ostindien sollen auch die Früchte von Sapindus Rarak De C. für verdächtig gehalten werden.

Aus den Blumen von Serjania lethalis St. Hil. und Magonia pubescens St. Hil., beide in Brasilien einheimisch, sollen Bienen, besonders aber die sogenannte Lecheguanawespe einen giftigen Honig sammeln.

Einige Paulliniaarten findet man unter den scharf-narkotischen Giftpflanzen aufgeführt, welche zugleich eine heftige Wirkung auf die Nieren ausüben; Paullinia Cururu Linn. soll in Guyana zur Bereitung eines Pfeilgiftes dienen; Paullinia australis St. Hil. in den Wäldern am Uraguay; Paullinia grandiflora und pinnata St. Hil. (in Brasilien „Timbo“ genannt); Paullinia sorbilis dient zur Bereitung der gleich der Chocolade in Südamerika gebräuchlichen Guarana-Paste, welche aus den zerquetschten Samen dargestellt wird und schon wegen des Gehaltes an Guaranin (identisch mit dem Theïn und Caffeïn) in grossen Mengen eine subnarkotische Wirkung äussert.

Von der verwandten Familie der Erythroxyleae ist Erythroxylon Coca Lam. zu erwähnen, ein selten an dem Westabhange der Cordilleren, häufiger im östlichen Peru und Bolivien vorkommender Strauch, dessen Blätter dort als narkotisches Kaumittel benutzt werden. Pöppig und Tschudi, später auch Weddell und Bibra berichten über die Anwendung, welche gegen 10 Millionen Menschen in Südamerika von der Coca machen. Unmässiger Gebrauch soll ähnliche Folgen nach sich ziehen, wie der habituelle Missbrauch des Opiums und Alkohols. Schwäche der Verdauung ist gewöhnlich das erste Symptom einer verderblichen Wirkung, dieser folgen Stuhlverhaltungen in hohem Grade (Opilation), Gelbsucht, endlich gesellen sich Kopfschmerz und eine nicht zu verscheuchende Schlaflosigkeit dazu; Appetitlosigkeit und Heisshunger wechseln; die Haut nimmt eine Bleifarbe an, es zeigen sich Gliederschmerzen, Wassersucht und der mürrische, geistesschwache Kranke kann seine Existenz so Jahre lang hinschleppen, bis allgemeine Abzehrung endlich sein Leiden abschliesst.

Die Wirkung der Cocablätter ist eine narkotische und wird, wiewohl wahrscheinlich mit Uebertreibung, mit der der Datura verglichen.

Man vermuthete früher die Gegenwart von Caffeïn in diesen Blättern, bis es in neuester Zeit Wöhler gelang, einen krystallinischen Bestandtheil bestimmt darin nachzuweisen *). Goedecke will auch neben und aus einem brenzlichen Oele bei Behandlung der Blätter einen krystallinischen Körper erhalten haben, welchen er Erythroxylin nennt, welchen jedoch Bibra nicht daraus darstellen konnte. Maclagan scheint nach neueren Angaben **) eine flüchtige, flüssige Base gefunden zu haben, welche nicht bitter, aber schwach narkotisch schmecken soll, bis jetzt jedoch nicht genauer studirt ist.

Aus der gleichfalls mit dieser Familie verwandten der Hippocastaneae ist Aesculus hippocastanum Linn. zu erwähnen; die Wurzel einer amerikanischen Varietät dieses Baumes hat wegen der giftigen Eigenschaften derselben den Namen „poison-root“ erhalten. Dieselbe soll als wirksamen Bestandtheil gleichfalls einen dem Saponin ähnlichen Stoff enthalten.

---

*) Niemann, welcher diesen Stoff aus frischen Cocablättern unter Wöhler's Leitung darstellte, nennt denselben Cocaïn und giebt dafür die Formel $C_{32}H_{40}N_2O_8$. (Canstatt's Jahresber. f. Pharm. für das Jahr 1860, S. 67 und ff.) — **) Journ. de Pharm. et de Chim. T. LVII.

Zweiunddreissigstes Kapitel.

Rhamneae etc.

571 Die Rhamnus- oder Wegdornarten (Pentandria Monogynia Linn.) werden von verschiedenen Seiten giftiger Wirkung beschuldigt, obgleich diese nicht bedeutend ist.

Zu bemerken ist jedoch, dass die runden, glatten, erst grünen, dann schwärzlich-purpurnen Beeren von Rhamnus cathartica Linn., welche in einem grünlichen Marke vier Samen enthalten, durch Missbrauch als Volkspurgirmittel, in hohen Dosen von 20 bis 30 Stück schädlich werden, und dass bei Kindern auf den Genuss derselben Vergiftungserscheinungen auftreten können, wovon Leopold ein Beispiel anführt. Ausserdem gehört auch der, aus den unreifen Beeren gewonnene, grüne Farbstoff, das Saftgrün, nicht zu den absolut unschädlichen Färbemitteln der Zuckerbäcker; auch gilt dies für einen gelben Farbstoff aus Rhamnus infectoria Linn., deren Beeren, als Graines d'Avignon, Gelbbeeren, in den Handel gelangen.

Als wirksamen Bestandtheil bezeichnet man einen nicht krystallinischen, neutralen, harzartigen Bitterstoff, analog mit dem Cytisin, nach anderen mit dem Cathartin der Folia sennae.

Die zuweilen vorkommende Behauptung, dass die Rinde des Faulbeerbaumes, Rhamnus frangula Linn., Blausäure enthalte, beruht nur auf einer Verwechslung mit der gleichfalls „Faulbaumrinde" genannten Cortex pruni padi. Die Rinde dieses Rhamnus wirkt frisch emetisch, nach längerem Liegen nur drastisch und enthält nach Binswanger: Rhamnoxanthin, einen gelben Farbstoff; einen dem Aporetin der Rhabarber ähnlichen Stoff, harzigen, nicht drastisch wirkenden Bitterstoff. Von einigen Untersuchern wird die Gegenwart der Chrysophansäure noch vermuthet, doch ist dieselbe noch nicht sicher erwiesen.

Anmerkung. In der nahestehenden Familie der Celastrineae findet sich der Pfaffenkäppchenbaum, Evonymus europaeus Linn., welcher einen widerlichen Geruch verbreitet und zu den Plantae acres gehört. Das Holz, welches von Drehern sehr gesucht ist, soll bei der Bearbeitung zuweilen Schwindel und Uebelkeit verursacht haben. Celastrum venenatum Eckl. et Zeih. trägt seinen Beinamen nur deswegen, weil die langen und harten Dornen desselben bei Verwundung heftige Schmerzen und Entzündung erregen.

Dreiunddreissigstes Kapitel.

Anacardiaceae.

1) Nicht nur der frische Milchsaft, sondern auch die Ausdünstungen des Giftsumach, Rhus toxicodendron Linn., wie auch von anderen Rhusarten und Varietäten, wie Rhus radicans Linn., Rhus Metopium Linn., Rhus venenata De C., Rhus vernicifera De C., welche sämmtlich zur Pentandria Trigynia Linn. gehören und in Amerika vorkommen, jedoch in Gärten zum Theil cultivirt werden, sind giftig, wie schon die Wirkung auf die äussere Haut beweist. Auch Rhus coriaria Linn. werden schädliche Eigenschaften zugeschrieben; Escoffet berichtet von einer tödtlichen, in 24 Stunden verlaufenden Vergiftung unter Verdunklung des Blickes, Lähmung, auf den Genuss der Beeren. Ebenso sind selbst noch mehr die Ausdünstungen einer anderen Pflanze dieser Familie, der Lithraea venenata Phil., in Chili gefürchtet. 572

Unvorsichtige Berührung oder in den Mund nehmen der Zweige, Blätter und der Wurzel von Seiten der Gartenarbeiter, wie auch bei Bereitung des Extractum rhois toxicodendri, selbst das Schlafen oder lange Verweilen in der Nähe dieser Pflanzen, besonders des Nachts, kann eine, zuweilen mit Entzündungsfieber einhergehende, sehr peinliche Dermatitis zur Folge haben, entweder in der Form einer Urticaria, oder wie Erythema, selbst in der von Erysipelas bullosum, welche in ausgedehnte, oft wochenlang anhaltende Vereiterung übergehen kann. (D'Ailly, Flandin, Krügel, Gould, Maly, Lavini etc.)

Der wirksame Stoff ist nicht genauer bekannt; jedenfalls ist es ein äusserst flüchtiger, leicht sich zersetzender Körper, weshalb es bis jetzt nicht gelang, denselben zu isoliren; der frisch gepresste Saft, gleichfalls sehr intensiv in seinen Wirkungen, ist trübe, grünlich, von starkem, widrigem Geruche.

Innerlicher Gebrauch der Blätter oder des Saftes verursacht in grösseren Gaben: Magenschmerzen, vermehrte Hautthätigkeit und Harnabgang, Ekel, Jucken der Haut, Schwindel, Kopfschmerz, Convulsionen, Lähmung der Glieder mit stark schmerzendem, entzündlichem Geschwulste etc.

Das Extract hat jedoch nur geringe Wirkung, weil durch das Eindampfen das wirksame Princip verloren geht.

Für die Behandlung äusserer Affectionen werden verschiedene empirische Mittel empfohlen: zuerst Waschen oder Baden mit Milch,

dann mit Spiritus vini camphoratus oder nach Anderen mit Kochsalzlösung. Von Endlicher wird für die äusserliche Anwendung ein Decoct von Hydrophyllum Canadense Linn., Familie der Hydrophylleen (Borragineen), welches in Nordamerika gebräuchlich sein soll, empfohlen; gegen innerliche Vergiftung werden die Semina Nhandirobae von Feuillea cordifolia Linn. (Cucurbitaceen), emetisch und purgirend wirkend, als Gegenmittel bezeichnet.

2. Aus dieser Familie sind noch die nussartigen Steinfrüchte von Anacardium occidentale Linn. (Cassuvium pomiferum Lam.), die westindischen Elephantenläuse, und die von Semecarpus Anacardium Linn. fil. (Anacardium latifolium Lam., Semecarpus Cassuvium Roxb.), die ostindischen, zu erwähnen.

Letztere sind plattgedrückt herzförmig, fast schwarz und glänzend, die äussere harte und dicke Schale enthält einen scharfen ätzenden Milchsaft in röhrenförmigen Behältern. Die Steinfrüchte von Anacardium occidentale Linn. sind nierenförmig, von graubräunlicher Farbe, hart und glänzend und enthalten gleichfalls einen ähnlichen, nur schärfer ätzenden, braunen, harzigen Milchsaft.

Das wirksame Princip dieses Milchsaftes ist nach Städeler das Cardol, welches neben Anacardsäure darin enthalten ist. Dasselbe ist ein neutraler, öliger Körper von ätzend scharfem Geschmack, unlöslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether *).

Der Milchsaft bewirkt, auf die Haut gebracht, nach kurzer Zeit ein heftiges Brennen, noch mehr jedoch das Cardol selbst; namentlich bringt das aus den westindischen Elephantenläusen dargestellte nach 3 bis 7 Minuten, auf dünne Hautstellen aufgetragen, einen weissen Fleck hervor, auf welchem sich nach Verlauf von 6 bis 8 Stunden eine Blase bildet. Das Cardol aus den ostindischen Elephantenläusen dargestellt, bringt dagegen eine weit über die Applicationsstelle hinausgehende erysipelatöse Entzündung hervor, ohne Blasenbildung. (Loritsma, Lofvers.)

(Dieses Cardol ist von Einigen als Vesicans empfohlen, da es nicht die oft gefährliche Wirkung der Canthariden auf den Harnapparat ausüben soll) **).

---

*) Vergleiche Pharmac. Centralblatt 1848, Nro. 5, S. 65. — **) Bertram hat bei wiederholter Darstellung von Cardol die Erfahrung gemacht, dass es sehr heftige Nebenwirkungen hervorruft, stärker als Canthariden-Präparate. Manche Arbeiter zeigten sich so empfindlich, dass sich bei der geringsten Berührung Entzündung und die schmerzhafteste Einwirkung auf die Harnapparate einstellte, ein Mal zeigten sich bei mehreren Personen Erscheinungen wie bei narkotischen Vergiftungen.

Aus der mit der vorigen verwandten Familie der Simarubeae sind noch die sogenannten „Cedronsamen“ von Simaba Cedron Planch., welche gegen den Biss giftiger Schlangen in Amerika zu 5 bis 6 Gran, wie auch als Fiebermittel angewendet werden, zu erwähnen. Ein Gran soll schon als Emetico-catharticum, selbst giftig, wirken. Lewy stellte daraus einen intensiv bitter schmeckenden, krystallinischen Körper dar, welchen er Cedrin nannte. Vielleicht ist derselbe identisch mit dem Quassin aus der Quassia amara, dem Bitterholz, welches auf niedrig organisirte Thiere als Gift wirkt, vom Menschen aber noch in grösseren Gaben vertragen wird.

Vierunddreissigstes Kapitel.

Rutaceae.

1. Obgleich unsere gewöhnliche Weinraute, Ruta graveolens Linn. (Decandria Monogynia Linn.) eigentlich nicht zu den Giftpflanzen gehört, ist dennoch Einiges über dieselbe hier zu erinnern: Der Saft, wahrscheinlich der wildwachsenden Pflanze oder die Abkochung der Wurzel, wird von den Landleuten, besonders in Frankreich als Abortivum angewendet. (Fälle von Helié und Anderen, ferner die Mittheilung von Tardieu*). Man hat in Folge solcher Anwendung nicht nur bedenkliche, sondern auch einige Male tödtliche, irritirende, subnarkotische Symptome auftreten sehen. 573

Als besonders charakteristisch wird hier Anschwellung der Zunge und Speichelfluss angegeben.

Ferner kann bei dem Umgehen mit den Blüthen und Früchten eine rosenartige Entzündung der Haut, mit brennendem Schmerz, Jucken, Blasenbildung, Abschuppung verbunden und einige Wochen anhaltend, auftreten, wovon Baur und Roth sich an sich selbst überzeugten.

Als wirksame Bestandtheile betrachten Einige das gelbliche, ätherische Oel, von scharfem bitteren Geschmack, während Andere einen von Weiss und Bornträger entdeckten krystallinischen, grüngelben Stoff, das Rutin, wahrscheinlich aber irrthümlich dafür halten, indem nach den Versuchen Orfila's eher erstere Ansicht begründet ist. (18 Tropfen mit 3 Drachmen Rautenwasser einem Hunde in eine Vene gespritzt, bewirkten nach zwei Stunden Schwin-

*) Annal. d'Hyg. publ., Octobre 1855.

del, unsicheren Gang, Lähmung der Hinterfüsse; nach sechs Stunden erholte sich jedoch das Thier wieder.)

2. Eine zweite in diese Familie gehörige Pflanze ist Peganum Harmala Linn., dessen Samen zur Bereitung des ächten türkischen Roths in Russland und der Türkei dienen. Die Ausdünstungen der Pflanze, wie auch die Samen sollen narkotische Eigenschaften besitzen und in der Türkei letztere als leichtes Betäubungsmittel dienen. Dieselben enthalten zwei noch nicht physiologisch geprüfte Basen, das Harmin und das Harmalin.

Anmerkung. In der verwandten Familie der Zygophylleen findet sich das, das Franzosenholz liefernde, Guajacum officinale Linn.; aus dem die Samen umgebenden Fruchtmark wird in Westindien ein sehr bitteres, heftig purgirendes und emetisches Oel gewonnen. Officinell ist jedoch nur das Kernholz, Lignum guajaci und das darin enthaltene Harz, Resina guajaci. Ersteres hat schon nach Lambert in hohen Dosen (Abkochung aus drei Unzen) Herzklopfen, Zusammenziehung des Schlundes und Stickanfälle hervorgerufen. Auf Sinapismen und Aderlässe erfolgte jedoch bald Wiederherstellung.

Fünfunddreissigstes Kapitel.

Combretaceae.

574 Aus dieser Familie ist bloss ein javanisches Gewächs, Quisqualis indica Linn., auf den ostindischen Inseln „oedani" genannt, bemerkenswerth.

Die angenehm schmeckenden Samen sind bei den Eingeborenen als Vermifugum im Gebrauch, können aber in grösserer Menge von Kindern genossen schädlich wirken, wie eine Mittheilung von Bleeker beweist, wo bei einem zweijährigen Kinde Erbrechen, Singultus und andere Symptome einer irritirenden Vergiftung auftraten *).

Sechsunddreissigstes Kapitel.

Cupuliferae.

575 Die Samen der bekannten Rothbuche; Fagus sylvatica Linn., welche das zu ökonomischen Zwecken dienende „Buchelöl"

*) Nat. en Gen. Archief v. Ned. Indië.

liefern, enthalten in ihrem Perikarp einen, in Wirkung mehr oder minder dem Morphin (?) ähnlichen, flüchtigen Extractivstoff, das Fagin.

Herberger, welcher diesen unangenehm narkotisch riechenden, bitter kratzend schmeckenden Stoff an Thieren versuchte, fand, dass eine Katze auf 7 Gran nach $3^1/_2$ Stunde unter narkotischen Erscheinungen starb, ohne dass im Cadaver ausser Hyperämie in der Schädelhöhle und dem Gehirne etwas Auffallendes sich vorfand.

Nach Büchner ist die Gegenwart dieses Stoffes wahrscheinlich die Ursache, dass unmässiger Genuss dieser Samen bei Kindern nicht nur Uebelkeit und Brennen im Schlunde, sondern auch Kopfschmerz, Schwindel und selbst Sopor hervorruft. Nach Deutsch, Hesse und Anderen geht bei Erwachsenen diesen Erscheinungen oft eine rauschähnliche Aufregung voraus.

Auch für Pferde, Esel, Hunde und Katzen sind diese Samen schädlich; das Füttern mit den Pressrückständen wurde für die ersteren selbst als tödtlich befunden.

Siebenunddreissigstes Kapitel.

Aristolochiaceae.

576 Die giftigen Eigenschaften der Aristolochia Clematitis Linn., wie auch von Asarum europaeum Linn., werden von Einigen bezweifelt. Dennoch muss besonders die frische Wurzel letzterer Pflanze, zufolge älterer Beobachtungen und einiger Versuche an Thieren, den scharfen Giften zugezählt werden, indem dieselbe theils als Rubefaciens, theils als Emetico-drasticum wirkt. Lassaigne und Andere wiesen in dem Asarum ein Stearopten, Asarin, nach, welches die Nasenschleimhaut bis zum Niesen reizt und mit dem Cytisin Aehnlichkeit hat.

Achtunddreissigstes Kapitel.

Labiatae.

577 In diese im Allgemeinen unschädliche und aromatische Familie gehört der mit einem Worte zu erwähnende Pogostemon Patchouly Pellet., welcher zerschnitten das, trotz seines widerlichen Geruches, als Modeparfüm benutzte, „Patchouly“ liefert. Diese

Pflanze stammt aus Ostindien und soll dort zum Parfümiren der indischen Shawls dienen.

Dorvault sah auf übermässige Verwendung dieses Parfüms bei einer Dame Nervenerscheinungen auftreten.

Intmann will auch aus Galeopsis ochroleuca Lam. angeblich ein scharfes, leicht narkotisch wirkendes Oel erhalten haben (?).

Anmerkung. In die verwandte Familie der Verbenaceae gehört auch Vitex agnus castus Linn., von welchem Buchner angiebt, dass der Geruch desselben, besonders des Nachts, leicht Kopfschmerz, Zittern und Erbrechen veranlassen könne.

Neununddreissigstes Kapitel.

Boragineen.

578 Kraut und Wurzel der sogenannten „Hundszunge", Cynoglossum officinale Linn., sollen nach Boerhave und anderen älteren Autoren subnarkotische Eigenschaften besitzen, was jedoch von Anderen wieder bezweifelt wird. Genaueres darüber ist nicht bekannt.

Vierzigstes Kapitel.

Primulaceae.

579 Verschiedenen Versuchen an Thieren zufolge, welche Grognier, Thomson und Andere anstellten, gehört Anagallis arvensis Linn., namentlich aber Cyclamen europaeum Linn., das sogenannte „Saubrot", zu den scharfen Giften.

Letztere Pflanze, deren Wurzelknollen in Sicilien zum Betäuben der Fische benutzt werden, wurde von de Luca untersucht und daraus ein neutraler, amorpher, weisslicher, geruchloser, aber scharf schmeckender Stoff, das Cyclamin, dargestellt. Dasselbe ist stickstofffrei, löslich in Wasser, in dieser Lösung bei 70° C. gleich Eiweiss gerinnend, färbt sich durch Schwefelsäure violett und zerfällt unter Einwirkung von Synaptase in Traubenzucker und einen anderen Körper, welcher nicht beschrieben ist; ausser diesem Stoffe fand Saladin, welcher für jenen Körper den Namen „Arthanitin" wählte, noch harzigen, bitteren Stoff, Salze, Fett, Stärke etc.

Nach den Untersuchungen Pelikan's*) gehört das Cyclamin zu den irritirenden Giften, indem es in erster Linie weder auf das Herz, noch auf die Muskeln und motorischen Nerven wirkt. Nach demselben, welcher seine Versuche an Fröschen anstellte, ergab sich als constantestes Symptom, sowohl bei innerlicher, als äusserlicher Anwendung, eine Steigerung der Reflexbewegungen, welche jedoch bald (mitunter schon nach $1^1/_2$ Stunden) wieder verschwand. Die Herzcontractionen hörten nicht vor 2 bis 3 Stunden auf, manchmal erst viel später (Bernard will dagegen Aufhören der Herzaction schon nach zwei Minuten bei Fröschen gesehen haben). Pelikan bemerkte auch, entgegen den Angaben de Luca's und Bernard's, nie Convulsionen oder Tetanus, wohl aber, als das auffallendste Symptom, Schwäche in den Bewegungen, welche jedoch nicht unmittelbar nach dem Anbringen des Giftes bemerkt wurde. Bei der Section sah derselbe Symptome der Entzündung in der Mundhöhle, dem Schlunde und dem Magen; kleine Ecchymosen, ziemlich entwickelte Capillargefäss-Ramificationen in den Schleimhäuten, sowie theilweisen Verlust des Epithels. Die übrigen Organe boten nichts Bemerkenswerthes dar.

Nach Bernard erfolgt der Tod auf Beibringen des Saftes von Cyclamen ziemlich rasch: 4 Grammes in die Trachea eines Kaninchen injicirt, tödteten dasselbe nach 10 Minuten; 2 Grammes unter die Haut eines Frosches injicirt, bewirkten den Tod nach $^1/_2$ Stunde.

Einundvierzigstes Kapitel.

Hederaceae.

580 Die Hederaceae oder Araliaceae Endl. enthalten den bekannten Epheu, Hedera helix Linn., von dessen schwarzen Beeren man weiss, dass dieselben, wahrscheinlich zufolge des Gehaltes an einem scharfen harzartigen Stoff, eine emetisch purgirende, dabei diaphoretische Wirkung besitzen.

---

*) Beiträge zur gerichtlichen Medicin, Toxikologie und Pharmakodynamik, Würzburg 1858.

Zweiundvierzigstes Kapitel.

Crassulaceae.

581 Zu dieser im Allgemeinen unschädlichen Familie, gehört der bekannte Mauerpfeffer, Sedum acre Linn., welcher einen scharfen Saft enthält und pfefferartig, erwärmend schmeckt. In Wirkung wird derselbe mit der Euphorbia verglichen; er wirkt äusserlich blasenziehend, innerlich in grossen Dosen als Emetico-drasticum. Caventou will daraus ein wirksames flüchtiges Oel dargestellt haben.

Dreiundvierzigstes Kapitel.

Myristiceae.

582 Die Samen von Myristica moschata Thunb., die bekannten aromatischen Muskatnüsse, können in sehr grossen Dosen angewendet (1 bis 3 Stück ungefähr 2 bis 6 Drachmen entsprechend), wie auch der unter dem Namen „Macis" bekannte Samenmantel derselben, starke Congestion nach dem Herzen veranlassen, selbst Narcosis, wie von Purkinje, Watson und Anderen behauptet wird. (Man vergleiche unten: Olea aetherea.)

Vierundvierzigstes Kapitel.

Berberideae.

583 Nach Miquel und Endlicher gehört das Podophyllum peltatum Linn. aus dieser Familie zu den narkotischen Pflanzen; eher dürfte jedoch die Wirkung der scharfer Mittel gleichkommen. Kinder geniessen die reifen Früchte in Nordamerika ohne schädliche Wirkung, Durchfall ausgenommen, auch dient die Abkochung der Wurzel dort gegen Verstopfung. Ein daraus dargestelltes Resinoïd wirkt schon in kleinen Gaben als Emetio-catharticum; ein Gran brachte bei sehr sensiblen Personen choleraähnlichen Durchfall und bedeutende Depression der Kräfte hervor *).

Ferner gehört in diese Familie noch Corynocarpus laevigata Forst. auf Neu-Seeland, dessen „Karako" genannte Samen schon zu 12 Gran innerlich genommen heftige Schmerzen des ganzen Kör-

---

*) Positive medical agents, New-York 1855.

pers mit allgemeinen Krämpfen, Schwindel und nach 12 Stunden den Tod bewirken. Durch 24stündiges Kochen in Wasser und 6tägiges Eingraben in Sand sollen dieselben die giftigen Eigenschaften verlieren. Näheres ist nicht bekannt.

Fünfundvierzigstes Kapitel.

Violarieae.

584 Verschiedene Violaarten, wie Viola odorata Linn., Viola tricolor Linn., als Herba jaceae bekannt, enthalten, wie auch verschiedene Pflanzen aus dem Genus Jonidium, meist in der Wurzel einen scharfen, brechenerregenden Stoff, das Violin oder Violaemetin, welches grosse Aehnlichkeit mit dem Emetin besitzt.

Boullay stellte dasselbe rein dar, als weisses, schwer in Wasser und Weingeist, in Aether unlösliches Pulver, von bitterem, äusserst scharfem Geschmack.

Orfila*) gab davon einem Hunde 6 Gran, worauf, nach unterbundenem Oesophagus, derselbe nach 48 Stunden unter Convulsionen starb. Der Magen zeigte die Wirkung scharf irritirender Gifte durch brandige Entzündung der Mucosa. In einem anderen Versuche mit 12 Gran, gleichfalls bei einem Hunde, entstand nach zwei Stunden heftiges Erbrechen, doch erholte sich derselbe nach einiger Zeit wieder. Es scheint demnach die giftige Wirkung sehr verschieden einzutreten und noch genauere Versuche nöthig zu sein, um die Eigenschaften dieses Stoffes genau feststellen zu können.

Sechsundvierzigstes Kapitel.

Passifloreae.

585 Die Wurzel von Passiflora quadrangularis Linn., auf Martinique „la barbadina“ genannt, wirkt in grossen Dosen, mehr als 4 Drachmen, auf Hunde irritirend, so dass Rüfz selbst sanguinolente Diarrhöe entstehen sah; Riccord spricht noch von einer narkotischen Nebenwirkung, indem bei Menschen Convulsionen und paralytische Symptome sich zeigen sollen.

Endlicher erwähnt als wirksamen Bestandtheil einen eigenen Stoff, das Passiflorin, welches nicht genauer bekannt ist, in

---

*) Mémoires de l'Acad. T. I, 1828.

Wirkung jedoch dem Morphin ähnlich sein soll. So auffallend dies klingt, so wahrscheinlich wird diese Angabe durch den thatsächlichen Gebrauch der Blüthen einer anderen Pflanze dieser Familie, der Murucaya ocellata P. auf Jamaica, in Form von Extract, Tinctur und Syrup, als Surrogat des Opium; Gleiches wird von Murucaya orbiculata P. angegeben *).

Siebenundvierzigstes Kapitel.

Papayaceae.

586 Der Saft der Blätter und des Stammes der Carica Papaya Linn. und digitata Poep. besitzt die Eigenthümlichkeit, das zäheste Fleisch in kürzester Zeit zart zu machen, weshalb man letzteres in diese Blätter einschlägt; innerlich genommen, wirkt derselbe leicht drastisch und kann selbst Enteritis verursachen. Dies gilt jedoch mehr für diese Bäume in Amerika, während die in Ostindien vorkommenden nicht so scharfen Saft zu besitzen scheinen, die reife Frucht der Papaya sogar genossen wird. Ueber den letzteren Baum cirkuliren in Amerika nach Pöppig ähnliche Fabeln, wie über Antiaris toxicaria Lesch., §. 517.

Von den verwandten Pangiaceen erwähnt Hasskarl die Früchte von Pangium edule Reinw. (Malaiisch „pitjoeng"), welche narkotisch wirken sollen, wenn nicht dieselben vorher eingeweicht, gekocht und die Kerne entfernt würden.

Achtundvierzigstes Kapitel.

Meliaceae.

587 Alle Theile von Melia Azadirachta Linn. (Malaiisch „Mimboo"), einem asiatischen Strauche, in hoher Gabe als höchst kräftiges Vermifugum gegeben, wirken sehr irritirend nach Endlicher, unter Umständen selbst tödtlich. Melia sempervirens Sw., auf den Antillen, soll giftige Früchte tragen; dem Azedarin, von Paddington aus ersterer Pflanze dargestellt, werden jedoch antifebrile Eigenschaften zugeschrieben.

*) Journ. de Chim. méd. Sér. 3., T. V.

Neunundvierzigstes Kapitel.

Polygaleae.

588 Aus der bekannten Senegawurzel von Polygala Senega Linn. wurde ein weisser, pulveriger Stoff abgeschieden, welcher Polygalin (Peschier), Senegin (Gehlen), Polygalasäure (Quevenne) genannt wird, einen anfänglich schwachen, später sehr scharfen Geschmack besitzt, in die Nase gebracht heftiges Niesen erregt und innerlich genommen Zusammenschnüren des Schlundes, Ekel, Erbrechen und Durchfall bewirkt. Möglicher Weise könnte dieser Stoff mit dem Saponin identisch sein, doch ist darüber noch nichts sicher bekannt.

Funfzigstes Kapitel.

Lineae.

589 Nach Coste und Villemet gehört Linum catharticum Linn. zu den scharfen Pflanzen, indem eine Abkochung derselben als Emetico-catharticum wirkt.

Anhang.

590 Als solche Stoffe, welche mehr oder minder von pflanzlichem Ursprunge, theils durch die Natur oder künstlich erzeugt und nicht bestimmten Pflanzenfamilien allein eigenthümlich sind, welche jedoch in toxikologischer Beziehung Erwähnung verdienen, führen wir hier folgende an:

Alkohol, Aether, Chloroform, Acidum aceticum, tartaricum, citricum, tannicum und carbazoticum, Kreosot, die künstlichen Alkaloïde, die ätherischen Oele nebst den sogenannten „Pflanzengerüchen".

Erstes Kapitel.

Alkohol.

591 Dass der Alkohol wie auch verschiedene Getränke, wie Branntwein, Rum, Arak, Genever, Punsch, Liqueure, selbst Eau de Cologne, die Weine, selbst starke Biere, welche alle denselben in grösserer oder geringerer Menge enthalten, unter gewissen Umständen den Giften zugerechnet werden müssen, ist wohl nicht zu leugnen. Dieselben sind selbst im Stande, in grossen Dosen auf einmal genommen, schnellen Tod zu verursachen, oder können wenigstens bei fortgesetztem Missbrauche die Quelle einer Menge von chronischen Leiden werden (§. 598.)

Nach der Angabe von Eckström geben wir hier nur beispielweise an, dass innerhalb vier Jahren, von 1838 bis 1842 eine Anzahl von 263 tödtlichen Fällen einer dadurch erfolgten acuten Vergiftung in Schweden und Norwegen vorkam. Ferner nimmt man noch eine Anzahl von 50 bis 60 Fällen von „Säuferapoplexie" im Jahre an. In Russland wurden in einem Jahre, 1845, selbst 650 lethale Alkoholintoxikationen bekannt; in einem anderen Jahre, 1850, nicht weniger als 676 Fälle in demselben Lande, wo gleichfalls, nach Heine, Leute sich mit Branntwein „zu Tode getrunken" hatten. Ferner wird angegeben, dass in Frankreich von 1840 bis 1847 gegen 1622 Fälle von acuter Vergiftung durch Alkoholmissbrauch vorkamen.

Im Uebrigen muss jedoch bei allenfalls schädlicher Einwirkung nach dem Genusse alkoholreicher Getränke ins Auge gefasst werden, dass solche auch von Verfälschungen oder mehr zufälligen Zusätzen und Verunreinigungen abhängen kann. Hier verdienen besonders das Fuselöl aus dem Kartoffelbranntwein und das Kornöl (*Oleum siticum*, Mulder) im Kornbranntwein, wie auch vielleicht noch andere flüchtige Destillationsproducte, Berücksichtigung. Bei moussirenden Wein- und Biersorten muss auch die Möglichkeit einer Einwirkung grösserer Mengen von Kohlensäure mit in Rechnung gebracht werden.

Das Fuselöl, Amyloxydhydrat, findet sich nach Huss namentlich in frischem Branntwein vor und scheint nach längerem Ablagern zum Theil zu verschwinden. In rohem Zustande, wie es bei der Destillation des Kartoffelbranntweins mit übergeht, besonders zuletzt, bildet es ein milchig aussehendes ölartiges Liquidum und kann von seinen Beimengungen, dem Aethyl-, Butyl-, Propionalkohol und einigen Säuren, wie Metaceton-, Valeriansäure durch Schütteln mit kalihaltigem Wasser befreit werden. In reinem Zustande bildet es eine

widerlich riechende, wenig gefärbte Flüssigkeit, von besonders beim Erwärmen zum Husten reizendem Fuselgeruche und brennendem Geschmacke. Nach Fürst und Mitscherlich's Versuchen bewirkt dasselbe in kleineren Dosen Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Abspannung etc., in grösseren bei Kaninchen und Hunden Betäubung und wirkliche Vergiftung. Doch scheint aus den Versuchen Schlossberger's *) hervorzugehen, dass die demselben zugeschriebenen, bei Alcoholismus chronicus auftretenden Erscheinungen ihm nicht ausschliesslich zukommen und dass das Fuselöl hinsichtlich der Kraft seiner narkotischen Wirkung den absoluten Alkohol nicht übertrifft. Schlossberger fand, dass kleinere Dosen einfach Symptome einer leichteren oder schwereren Berauschung, grössere einen Scheintod ähnlichen Schlaf hervorbringen. Grosse kräftige Hunde vertrugen Dosen von $1/2$ Unze Fuselöl, ohne dass wirklich Tod eintrat. Auch Huss und Dahlström sind dieser Ansicht, während Pelletan, Mitscherlich, Brown-Sequard, Jackson und Andere die auf den Missbrauch schlechter geistiger Getränke auftretenden Erscheinungen, wie Kopfschmerz, Schwere des Kopfes, Gastricismus, dem Fuselöl, welches schon für sich Ohnmacht und Lähmungserscheinungen verursachen könne, zugeschrieben wissen wollen.

Ure hat ferner noch auf die Möglichkeit der Bildung von Cyanverbindungen aufmerksam gemacht, wenn faulende, erfrorne Kartoffeln oder verdorbenes, verschimmeltes Korn zur Bereitung des Branntweins verwendet worden seien. Ferner ist es nicht unmöglich, dass durch zu lange fortgesetzte trockne Destillation auch flüchtige, künstliche Alkoloïde sich bilden.

Ursachen.

592 Man kennt ein einziges Beispiel, wo nach Rayer ein junges Mädchen einen Selbstmord durch Austrinken einer Pinte Alkohol auf Einmal versuchte; dagegen sind verschiedene Fälle bekannt von absichtlicher Darreichung grosser Mengen alkoholischer Getränke zur Begünstigung von Diebstahl, Nothzucht, wie auch von Betrunkenmachen junger Mädchen oder kleiner Kinder.

Das Beibringen starker Getränke durch Zwang oder durch Einmischen von Rum etc. unter Wein oder Bier hat zuweilen schon bei jungen Leuten sehr bedenkliche Intoxikationserscheinungen, wie van Hasselt selbst zwei Fälle vorkamen, verursacht. Auch bei Kindern wurden mehrmals tödtliche Folgen in Deutschland und Frankreich beobachtet **).

---

*) Archiv f. physiol. Heilkunde, 1850. S. 207. — **) Rösch in Henke's Zeitschrift, 1850. 4. Heft, und Bergeret.

Ferner unterscheiden wir die Veranlassung in Folge von ökonomischem oder von Medicinalgebrauch.

Oekonomisch. Hierher sind zu rechnen nicht allein die Folgen von Unmässigkeit, Naschlust, Unvorsichtigkeit, Wetten bei Trinkgelagen und dergleichen, sondern auch der unmässige Hausgebrauch von Spiritualien bei kleinen Kindern, wie z. B. zum Waschen des Kopfes, selbst des ganzen Körpers Erwachsener, namentlich auch mit Eau de Cologne, ferner das Eingeben als Schlafmittel in Brei bei Säuglingen. Auch kann das Trinken kleiner Kinder an im Zustande der Trunkenheit sich befindenden Ammen schädlich sein. (Siehe Thiergifte, venenum lactis).

Taylor berichtet eine tödtliche Vergiftung einer Dame durch Waschen oder Baden in einer zu grossen Menge Eau de Cologne (?); Bird berichtet einen Fall einer ziemlich starken Vergiftung durch Verwechselung von Spiritus vini rectificatus mit Wasser; Schlesinger beobachtete einen Fall von Delirium tremens als Folge von Waschen mit Eau de Cologne; das Eingeben spirituöser Getränke in Brei hat selbst Verbote dagegen in Preussen hervorgerufen.

Medicinale Vergiftung. Als solche ist die Durchführung der schwedischen oder Schreiber'schen Heilmethode gegen Trunksucht zu betrachten, wie auch vor dem Eingeben von Branntwein gegen Leibweh und Diarrhöe bei Kindern gewarnt werden muss. (In Frorieps Tagesberichten, Jan. 1852, wird ein tödtlicher Fall von derartigem Missbrauch des Branntweins als „Hausmittel" beschrieben; Nasse hat zwei Beispiele von lethalen Folgen jener Kuren bei Säufern mitgetheilt *).

Vergiftungsmenge.

593 Eine dosis toxica ist natürlich unmöglich genau zu bestimmen, indem viel von dem Stärkegrad, von der Raschheit im Gebrauche der einzelnen Mengen, vom Alter, von der Constitution und besonders der Gewohnheit abhängt. Es ist nämlich längst bekannt, dass sich der Organismus an den Gebrauch geistiger Getränke, wie an den des Opium und Tabacks gewöhnen kann.

Wir geben hier einige der angegebenen Mengen verschiedener Spirituosa, welche als kleinste Dosis toxica zu betrachten sind: 1 Unze Alkohol absolutus wirkt für Kaninchen und Hunde tödtlich; 1 Glas (circa 8 Unzen) Spiritus vini rectificatus verursachte bei einem Manne nach heftigen acuten Erscheinungen Manie; 2 Gläschen Branntwein, ungefähr 3 Unzen, tödteten ein Kind von sieben Jahren; 3 bis 4 Unzen starker Kornbranntwein tödteten ein Kind von zwei Jahren; 5 Unzen Whisky (schottischer Wachholderliqueur) bewirkten bei einem Kinde von sieben Jahren nach acuten Erscheinungen epi-

*) Repertorium, Jahrg. V, S. 201.

leptische Zufälle; 8 Unzen Genever tödteten einen Jungen von acht Jahren, 16 Unzen Whisky desgleichen einen von 16 Jahren, 32 Unzen Rum einen erwachsenen Mann. In allen diesen Fällen warden diese Alcoholica entweder rasch nach und nach oder auf einmal getrunken. (Bird, Christison, Chowne, Geoghean, Taylor, Traill, Uhde etc.) Bezüglich der Stärke der betreffenden Getränke ist zu bemerken, dass Spiritus vini rectificatissimus 80 Proc. (Gewichtsprocenten) rectificatus, circa 60 Proc. absoluten Alkohols entspricht. Die Spirituosa Branntwein, Genever, Liqueure differiren von 20 bis 40 Proc., Weine von 6 bis 26 Proc.; alkoholreiche Biere, besonders Porter und Aele, enthalten höchstens 6 bis 7 Proc.

Wirkung.

594 In toxikodynamischer Beziehung werden die Alcoholica zu den scharf narkotischen Giften gerechnet; ihre Wirkung wird von Vielen mit der des Opium verglichen, von Anderen jedenfalls passender mit der des Camphers *).

Sowohl in flüssigem Zustande als auch in Dampfform (was die Betäubungszufälle in Kellern mit Spirituosen gefüllt beweisen) wie auch bei äusserlicher Application in das Unterhautzellgewebe, bleibt die Wirkung dieselbe und zwar nicht nur für den Menschen, sondern auch Thiere und Pflanzen werden durch dieselbe ergriffen. Auf viele Thiere, namentlich nieder organisirte, wirkt der Alkohol selbst als starkes Gift.

Die topische Wirkung desselben ist sehr vollständig bekannt und es kommen dabei verschiedene Momente in Betracht: Zuerst die coagulirende Wirkung auf das flüchtige Eiweiss und den Faserstoff; zweitens, namentlich bei concentrirten alkoholischen Flüssigkeiten, wird den Geweben Wasser entzogen; drittens erfolgt Schrumpfung mit theilweiser Ablösung des Epithels der Magenschleimhaut, wodurch eines Theils Entzündungen, anderen Theils heftige Reizung der peripherischen Nervenendigungen mit sympathischer Wirkung auf die Nervencentra erfolgen kann. Viertens kann eine Fortpflanzung durch Exosmose auf die den Magen unmittelbar umgebenden Theile stattfinden und zwar nicht nur sich auf das Bauchfell, die Leber, sondern auch auf die grossen Gefässe und besonders auf das Ganglion coeliacum erstrecken.

Mialhe ist der Ansicht, dass auf solche Weise, gerade wie beim Durchdringen der starken Mineralsäuren in die grossen Gefässe des Unterleibs, in der Umgebung des Magens, auch plötzliche Gerinnung des Blutes dieser Gefässe durch Alcoholica zu Stande kommen könne. Raspail geht noch weiter

*) Orfila hat schon in seiner Toxikologie, T. II, p. 530 den Unterschied in der Wirkung der Opiacea und Alcoholica bewiesen.

und glaubt, dass solche coagulirende Wirkung sich noch weiter bis in die Capillare erstrecke. Nach seiner Ansicht ist Betrunkenheit zu erklären, als Gerinnung des Blutes und Pfropfbildung in den Capillaren des Hirns!!

Zur Kenntniss der örtlichen Wirkung des Alkohols gab Mitscherlich die besten Aufschlüsse; für die Resorption gab Magendie die ersten Beweise, während Brodie eine gleichzeitige sympathische Wirkung bewies.

Geringer sind unsere Kenntnisse bezüglich der constitutionellen Wirkung der Alcoholica. Nur die Resorption ist zureichend bewiesen, doch findet diese nicht durch die Chylusgefässe statt, indem keiner der bisherigen Untersucher im Chylus Alkohol finden konnte; auch hat man nur schwierig im Blute denselben nachweisen können. (Bouchardat entgegen Percy). Nach Aderlassen will man zwar zuweilen durch den Geruch denselben bemerkt haben, doch bildet dieser hier ein sehr trügerisches Criterium. Nach dem Uebergange des Alkohols in das Blut wirkt derselbe zum Theil als solcher sowohl specifisch auf das grosse und kleine Gehirn, wie auch später auf das verlängerte Mark. Nach Duchek wird der fein zertheilt vom Magen und Darmcanal aus in die Gefässe gelangende Alkohol sogleich in Aldehyd umgewandelt und entfaltet dann seine berauschenden Eigenschaften, bis er in Essigsäure und Oxalsäure im Blute verwandelt oder auch zum Theil, als Aldehyd, durch die Lungen ausgeschieden wird. Als ferneres Oxydationsproduct kann dann auch schliesslich noch Kohlensäure im Blute angehäuft werden, und durch Bildung dieser und der anderen Oxydationsproducte wird dem Stoffwechsel Sauerstoff entzogen, besonders dem Muskelgewebe; dadurch erklärt Liebig den wankenden Gang, die Kraftlosigkeit Betrunkener; Nasse bemerkte auch Abnahme der thierischen Wärme.

Dass der Alkohol specifisch auf die Nervencentra wirke, schliesst Percy aus dem Umstande, dass man bei der Destillation einer gleichen Gewichtsmenge von Gehirnmasse oder Blut aus der ersteren viel mehr Alkohol erhält, als aus letzterem. Dass das kleine Gehirn besonders dadurch afficirt wird, will man mit dem raschen Verluste des Coordinationsvermögens der Bewegungen schliessen; dass ferner auch die Medulla oblongata ergriffen wird, ergiebt sich aus der langsameren Respiration, der abnehmenden Kohlensäureexhalation, den Suffocationserscheinungen, besonders bei Thieren etc. Dass dabei auch eine chemische Wirkung des Alkohols auf die Nervensubstanz stattfindet, wurde bereits durch Henle vermuthet.

Bezüglich der Annahme einer Oxydation des Alkohols im Blute und der Bildung von Aldehyd etc. giebt die Thatsache Veranlassung, dass man auch nach Darreichung von grossen Dosen nur geringe Mengen wiederfindet. Ebenso haben die Versuche von Bouchardat und Sandras die Gegenwart der

Essigsäure durch Destillation bewiesen; Frerichs fand selbst bei Versuchen an Thieren, dass der Athem eine stark saure Reaction (durch dieselbe?) lieferte; dass die Kohlensäure im Blute sich anhäufen kann (Hypercarbonisatio sanguinis), geht aus den Versuchen von Prout und von Vierordt hervor, nach welchen trotz der jedenfalls gesteigerten Bildung dieser Säure weniger davon ausgeathmet wird. Diese Verminderung beginnt schon rasch nach dem Gebrauche und hält gewöhnlich zwei Stunden an. (Prout fand jedoch, dass zwar im Anfang die Kohlensäuremenge vermindert, bald jedoch vermehrt werde *). Bouchardat bemerkte, dass das Blut der Arterien eine dunklere, venöse Farbe annimmt; bei Hühnern und Hähnen, mit Alkohol vergiftet, wurde der Kamm blau; Frerichs fand bei einem Versuche diese Farbenveränderung nicht bestätigt.

Masing will, entgegen den Beobachtungen Duchek's, gefunden haben, dass nur ein kleiner Theil Alkohol verändert, dagegen der grösste Theil desselben unverändert resorbirt und eliminirt werde. Letzteres ist allerdings für einen Theil, welcher durch die Lungen ausgeschieden werden kann, möglich; ob auch die Haut und die Nieren bei der Elimination des Alkohols als solchen sich betheiligen, ist nicht erwiesen.

Tiedemann hatte, auf den Geruch des Athems schliessend, angenommen, dass durch die Lungen Alkohol eliminirt werde, was jedoch Liebig, gestützt auf seine Theorie und auf Versuche, leugnete; Bouchardat fing den Athem von Betrunkenen in einer mit einer Woulf'schen Flasche verbundenen Röhre auf und konnte so Spuren von Alkohol nachweisen, was später noch von Pommer, noch mehr aber von Frerichs und Buchheim bestätigt wurde, welche Letztere sogar bedeutende Mengen nachwiesen. Masing und Strauss wollen auch Alkohol im Harn gefunden haben. Die Möglichkeit einer theilweisen Elimination mit der Galle (Percy) ist nicht vollständig widerlegt; Uebergang des Alkohols in die Milch wird wahrscheinlich durch die Wahrnehmung bei Säuglingen, welche von betrunkenen Ammen genährt wurden (Heim).

Symptome einer acuten Vergiftung.

595 Nach der Dauer der ersten Periode der Trunkenheit, welche, wenn dieselbe einen hohen Grad erreicht, mit Recht als acute Alkoholvergiftung bezeichnet wird, unterscheidet man drei Grade:

1. Grad: Rausch; nach länger anhaltender Aufregung erfolgt eine geringe Depression; dieser Grad ist in toxikologischer Beziehung nicht bemerkenswerth.

2. Grad: Betrunkenheit; auf schnell vorübergehende Excita-

*) Edinb. Med. and Surg. Journ., Jul. 1851.

tion folgen bedeutende Depressionserscheinungen; dieser Grad kommt öfter zur Behandlung, obschon derselbe in der Regel, wenn er ohne Complicationen verläuft, ungefährlich ist.

3. Grad: Säufer-Apoplexie, Apoplexia potatorum; hier mangelt in der Regel die Periode der Aufregung ganz, oder sie geht plötzlich unter Verlust des Bewusstseins in lebensgefährlichen oder tödtlichen Collapsus über. Dieser Grad entsteht namentlich auf jähen Gebrauch einer grossen Menge von Spirituosen, weniger auf Vinosa.

Die in der Excitationsperiode dieser eigenthümlichen Intoxikation sich einstellenden Symptome von Streitsucht, Ausgelassenheit, Lärmen und Toben, Schwindel, wankender Gang, Fallen etc. sind allgemein bekannt. (Als Curiosum dürfte hier die Angabe eines älteren Autors, Lemnius, Erwähnung verdienen, welcher angiebt, dass von Wein Betrunkene vorn über, von Bier Betrunkene nach hintenüber fallen.) So häufig in leichteren Graden von Betrunkenheit Erbrechen vorkommt, so selten ist dies bei den hochgradigen Fällen, wo es zuweilen nicht einmal auf Brechmittel eintritt.

Die Symptome der Depressionsperiode sind allmälig zunehmende Schlafsucht mit Sprachverlust, Verlust des Gefühls, der Bewegung und des Bewusstseins; in leichteren Graden kann der Betrunkene auf einen Augenblick geweckt werden, bei dem höchsten Grade besteht absolutes Coma. Bei feuchter, kalter Haut ist das Gesicht dann todtenbleich, die Pupillen bald erweitert, bald zusammengezogen, der Puls frequenter und klein; die Respiration findet sehr langsam statt; in hochgradigen Fällen ist dieselbe röchelnd und pfeifend, zufolge paralytischen Zustandes des weichen Gaumens und der Kehlkopfsmuskeln, zuweilen mehr stertorös, besonders beim Uebergang in Encephalorrhagie. Der Geruch des Athems ist sehr eigenthümlich und geschwängert mit den riechenden Bestandtheilen der genossenen Alcoholica. Letzteres ist von praktischem Gewichte für die differentielle Diagnose von idiopathischer Apoplexie, Opiumnarkose, Blausäure und anderen Vergiftungen.

Ausser leichten Zuckungen der Gesichtsmuskeln, trismusartiger Verschliessung des Mundes, sind eigentliche Convulsionen bei den Menschen selten, obgleich selbe bei jugendlichen Individuen vorkommen können und auch bei Erwachsenen, kurz vor dem Tode, schon beobachtet wurden.

Der tödtliche Ausgang ist bei hochgradigen Fällen nicht selten; obgleich dann zuweilen 12 bis 24 Stunden verlaufen können, trat doch auch der Tod schon öfter viel rascher, innerhalb 1 bis 3 Stunden, selbst nach $^1/_2$ Stunde ein.

Verwickelungen.

596 Verschiedene Nebenumstände können die nachtheilige Wirkung der Alcoholica befördern, wie z. B. schneller Uebergang von der Wärme in kalte Luft, niedere Lage des Kopfes; Veränderungen an der Lunge, dem Herz oder den grossen Gefässen, Anlage zu Apoplexie etc., oder sich auch damit compliciren. Hierher gehören: Gehirnerschütterung, durch Fall oder Fechtpartieen; asphyxia a submersione, in Schlammpfützen oder Gossen, Suffocation durch Kissen oder Decken, selbst durch unvollkommen ausgebrochene Stoffe, Strangulation durch enge Halsbinden, im Winter Erfrieren etc.

Ein Beispiel einer solchen Erstickung, besonders bei ungünstiger Lage theilt Mérat mit; Christison spricht von mehreren Fällen; Blosfeld gab später drei analoge Beobachtungen aus Deutschland an; Kerst hat aus Holland eine kurze Beschreibung eines solchen Falls in „Vaderlandsche Letter-oefeningen“ gegeben.

Prognose.

597 Diese hängt von der Dauer der Periode der Excitation ab; je länger diese andauerte, desto günstiger gestaltet sich jene.

Als ungünstige Zeichen gelten: Unbewegliche, erweiterte Pupillen, kaum fühlbarer Puls, tiefes Coma, Mundsperre, Krämpfe namentlich nach plötzlich eingetretenem Verluste der Stimme *). Günstig gestaltet sich die Prognose, wenn der Schlaf anfängt ein mehr natürlicher, ruhiger zu werden, und wenn ein warmer, reichlicher Schweiss ausbricht.

Dennoch kann man sich hier sehr irren; manchmal kann nach anscheinend sehr ungünstigen Zeichen vollkommene Herstellung erfolgen, ein anderes Mal nach ursprünglicher Remission der Patient unerwartet collabiren oder nach anscheinend gewichener Gefahr, secundär eine Encephalitis oder Pneumonie nach 2 bis 3 Tagen einen tödtlichen Ausgang herbeiführen. (Bedingfield machte besonders bei Matrosen in englichen Häfen oft diese, auch von Taylor, Rayer und Anderen bestätigte Beobachtung).

Als fernere Folgekrankheiten wurden: Pleuritis, Haemoptoe, auch Haematemesis schon beobachtet. Nasse fand dies besonders bei Personen, die sich der schwedischen Säuferkur unterworfen hatten.

*) Si ebrium quempiam vox deficiat, derepente convulsus moritur, nisi eum febris prehendat. Hippocrates, Aphorism. 5., Sect. V.

Chronische Alkoholvergiftung.

598 In Folge habituellen Alkoholmissbrauchs entsteht eine Dyscrasie, welche unter dem Namen: Alcoholismus, Methysmus oder Dyscrasia potatorum bekannt ist. (Dahlström in Stockholm hat eine analoge, sowohl in vivo, als in cadavere wahrnehmbare Dyskrasie auch bei Thieren zu Stande gebracht; er gab drei Hunden acht Monate lang, täglich 6 Unzen Branntwein auf einmal, doch kam der Alkoholismus nicht sehr rasch zu Stande.)

Dieser chronische Zustand, im Allgemeinen charakterisirt durch dunkelrothe Färbung des Giftes bei gelber Scleratica, durch krankhafte Fettbildung bei nicht geringer Esslust, Pyrose und Ptyalismus, findet seine Ursache in der fortdauernden örtlichen und allgemeinen Wirkung des Alkohols auf verschiedene Organe, wie das Gehirn, Rückenmark, Magen und Leber etc., besonders aber auch das Blut, welches dabei mehr venös, reicher an Fett und Wasser und ärmer (nach Einigen) an Faserstoff zu sein scheint.

Bei der örtlichen Wirkung sind deshalb besonders die Verdauungsstörungen zu beachten, da der Alkohohl das Lösungsvermögen des Magensaftes vermindert, theils durch Coagulation des Eiweisses der Nahrung, theils durch Fällen des Pepsins (?), was aus den künstlichen Verdauungsversuchen Schwann's und Schroeder van der Kolk's hervorgeht. Nach anderen Versuchen wirkt der Alkohol auch störend auf die chemische Wirkung der Galle.

Der veränderte Zustand des Blutes, durch Kübick, Lecanu, Lohmann, Rokitansky und Andere nachgewiesen, erklärt sich aus dem oben über die allgemeine Wirkung des Alkohols §. 594 Angegebenen, durch gestörte Decarbonisation verminderte Oxydation der Proteinkörper und der Fette im Blute. Engel zählt diese pathologischen Vorgänge zur „albuminösen Krase“ und viele Andere belegen diesen Zustand mit der Bezeichnung: Hydraemie, weil das Blut von Säufern bedeutend mehr Blutwasser als Blutkuchen liefert. Dennoch ist es unwahrscheinlich, dass die Wassermenge in dem Blute von Säufern absolut grösser ist, als normal, indem allgemein bekannt ist, dass solche wenig wässerige Getränke gebrauchen. Wir nehmen deshalb mit Haenle lieber an, dass in diesen Fällen besonders die vermehrte Fettbildung das Wesentlichste ist, womit auch die fettige Degeneration der Leber (Muskelleber etc.), wie auch der Milz und besonders Herz- und Gefässleiden (Atherombildung etc.) als Folgekrankheiten in Verbindung stehen.

Besondere Krankheitsformen, welche dieser Dyscrasie früher oder

später sich beigesellen, sind: Chronischer Magencatarrh (mit sogenanntem Vomitus matutinus, Katzenjammer, Pituia vitrea potatorum); Dysphagie, habituelle Bronchitis, selbst chronische Pneumonie; chronische Herz-, Leber- und Nierenleiden, endigend mit Albuminurie und Hydrops; (ein altes lateinisches Sprichwort deutet schon darauf: „Qui in spiritu vivunt, in aquis moriuntur," was jedoch auch die Deutung zulässt, dass Betrunkene leicht in das Wasser fallen können); Paralysis agitans, mit anhaltendem Tremor artuum superiorum; Delirium tremens (§. 599), andere Formen von Manie, nach Einigen auch die sogenannte Combustio spontanea (§. 600) etc. Duparc und Andere gehen noch soweit anzunehmen, dass Kinder von Säufern mehr der Scrophulosis ausgesetzt seien, als andere Kinder, wie auch solche Nachkommenschaft mehr von Nervenleiden auszustehen haben soll.

Die Statistik der Irrenhäuser beweist einen thatsächlichen Zusammenhang von Trunksucht mit Wahnsinn; man vergleiche darüber die Schriften von Schroeder van der Kolk und Ramaer. Als besondere Form, unter welcher die Mania potatorum s. „Dipso-mania" noch ferner vorkommen kann, nennt Casper die Monomania suicida und Kübick die sogenannte „Pyro-mania" oder „Mania incendii" (?).

Delirium tremens.

599 Der Säuferwahnsinn, welcher auch unter der Bezeichnung: „Oinomania" in Büchern aufgeführt wird, ist seinem Wesen nach noch wenig bekannt. Er ist von der Entzündung des Gehirns und dessen Häute sehr verschieden, obgleich derselbe bei längerem Verlaufe in dieselbe übergehen kann. Einige betrachten ihn als Folge einer Einsaugung oder Tränkung der Gehirnsubstanz mit Alkohol, wozu der Befund der Schädelhöhle bei Sectionen allerdings Grund giebt. Derselbe entsteht besonders unter der Mitwirkung verschiedener psychischer oder somatischer, deprimirender Einflüsse, bei Männern zwischen dem 30. und 50. Jahre, besonders wenn solche, bei habituellem Alkoholmissbrauche, auf einmal grosse Quantitäten zu sich genommen haben, oder wenn dieselben plötzlich dem Genusse geistiger Getränke entsagten; Andere wollen besonders den Genuss fuselölhaltigen Branntweins als causa movens beschuldigen.

Peddie's Untersuchungen haben zu dem Resultate geführt, dass bei inhaftirten Säufern die plötzliche Entziehung des Branntweins durchaus nicht so oft Delirium tremens erzeuge, als gewöhnlich angenommen wird.

Gewöhnlich tritt das Delirium potatorum s. tremens nach leichtem Gastricismus auf unter Zittern der Gliedmaassen, Schlaflosig-

keit und Tobsucht; es zeigen sich Hallucinationen, theils solche des Gehörs, besonders aber solche des Gesichts, der Leidende glaubt sich umgeben von Mäusen, Ratten, Pferden und anderen Thieren und Gegenständen, mit welchen er viel verkehrt hatte, etc.

Unter die specifischen Mittel gegen diese Leiden wird namentlich der steigende Gebrauch von Opium, mit oder ohne Kamphor, Asa foetida etc., gerechnet, während besonders Tartarus emeticus indicirt ist, wenn Congestion nach dem Gehirn oder Complication mit oder Uebergang in Entzündung des Gehirns oder der Lunge Platz gegriffen hat. Thielemann*) empfiehlt als Specificum die Radix Sumbuli; von Chamberlain und Garelt werden Chloroform-Inhalationen sehr empfohlen.

Combustio spontanea.

600 Unter Selbstverbrennung, Combustio spontanea, verstand man ursprünglich das rasche Verbrennen eines dem Alkoholmissbrauche ergebenen Individuum, meistens bejahrter, corpulenter Weibspersonen, ohne dass eine äusserliche Veranlassung gegeben war. Man nahm dabei das Bestehen einer innerlichen Veränderung chemisch physischer Art, wie Bildung brennbarer Gasarten, besonders von Phosphorwasserstoffgas, auch von Kohlenwasserstoffen oder Wasserstoff für sich an, welche durch starke elektrische Einflüsse, mit Funkenentwicklung, entzündet wurden. (Maffei, Lecat, Kopp etc.; Apjohn, Averardi, Henle nehmen die Gegenwart entzündlichen Phosphorwasserstoffgases an; Fontenelle glaubt die Entzündung in einer, von gewissen Entartungen der Formbestandtheile des menschlichen Körpers abhängigen Zersetzung suchen zu müssen und knüpft die Verbrennung an die Entzündung des Wasserstoffs, des Arsens und des Antimons in Chlor; Hünefeld meint, die Verbrennung sei das Product eines plötzlichen Uebertritts der von dem Lebensprocesse gebundenen Potenzen, Licht, Wärme, Elektricität, zur organischen Qualität.)

Seit 1663 durch Bartholinus und 1725 von Anderen der erste bekannt gewordene Fall aus Rheims beschrieben ist, wurden bis auf unsere Zeit nur 50, nach Anderen 80 Fälle von spontaner Selbstverbrennung mitgetheilt und angenommen, dass 16 bis 18 Personen wirklich spontan verbrannt seien. Bei der grossen und allgemeinen Verbreitung des Lasters der Trunksucht, spricht diese Zahl am meisten gegen die Annahme des Vorkommens dieser Selbstverbrennung. Auf die grosse Anzahl von Trunkenbolden, welche seit der oben an-

*) Americ. Journ. April 1851.

geführten Jahrzahl in Europa existirten, würden sicher sich mehr Fälle dieser Verbrennung entziffern, wenn dieses Phänomen wirklich allein durch die innerliche Wirkung der Alcoholica zu Stande gebracht würde. Jedenfalls ist jedoch auch Aberglauben und die gewöhnlich bei derartigen, von Seiten der Laien zu den barockesten Behauptungen Veranlassung gebenden Erreignissen Platz greifende Uebertreibung in Rechnung zu bringen. Ausserdem waren auch nie Aerzte oder überhaupt sachkundige Personen Augenzeugen derartiger Fälle, weshalb nur geringes Gewicht auf die bekannten Angaben zu legen ist. Die der Selbstverbrennung erlegenen Individuen sollten zuweilen innerhalb $^1/_2$ Stunde, ja einmal sogar mit „Blitzschnelle" in Brand gerathen sein, wobei eine lichtblaue, bewegliche Flamme aus dem Munde geschlagen hab, und die Betreffenden schliesslich zu einem Klümpchen Asche verzehrt wurden!! Dabei soll es nicht möglich gewesen sein, Hülfe zu schaffen, auch in der Nähe nichts von der Flamme ergriffen worden sein; auch sei Löschen mit Wasser nicht möglich gewesen, nur Urin und Mistjauche habe diesen Zweck erfüllt! Alles dieses ist jedoch in keiner Weise bewiesen.

Liebig, wie auch Pelikan, halten die Bildung entzündlichen Phosphorwasserstoffs in dem lebenden Organismus nicht für möglich und sind der Ansicht, dass auch in dem Falle derselbe weniger durch Verbrennung, als durch seine giftigen Eigenschaften selbst schaden würde. Hydrogenia carbonata und andere brennbare Gase können allerdings im Körper erzeugt werden, wenn man aber diese Gase, z. B. bei Punction an faulenden Leichen, ausströmen lässt, so brennen dieselben allerdings für sich, ohne jedoch die Leiche selbst zu ergreifen. Die elektrische Hypothese streitet gegen alle wissenschaftliche Theorie und Beobachtung; auch angenommen, dass Wasserstoff mit freiem Sauerstoff in dem Körper gemengt, als Knallgas, sich unter Umständen vorfinden könnte, so würde bei Annahme der Entstehung elektrischer Funken keine Verkohlung, sondern eine Explosion die Folge sein müssen. Was dann die von Nasse aufgestellte Erklärung betrifft, als habe man hier an eine grosse Menge von freiem Phosphor im Körper zu denken, und dass derselbe aus den phosphorhaltigen Bestandtheilen abgeschieden, durch unvollständige Verbrennung die Veranlassung gebe, so kann auf diese schon deshalb keine Rücksicht genommen werden, weil jedenfalls der Phosphor mehr Verwandtschaft zum Sauerstoff, der ja auch bei der Entzündung des Alkohols in Wirkung tritt, besitzt, als der Alkohol selbst. Alle diese Anschauungen und Hypothesen sind auch schon länger als völlig widerlegt zu betrachten, und zwar durch Liebig und Pelikan.

Obgleich noch verschiedene Autoren jene Ansichten vertreten, ist man doch im Allgemeinen dahin gelangt, eine äussere Ursache für die sogenannte Selbstverbrennung anzunehmen, und dieselbe ganz für eine gewöhnliche Verbrennung zu halten, welche Betrunkene durch unvorsichtiges Umgehen mit Feuer sich selbst zuziehen.

Van Hasselt ist jedoch wohl mit Recht der Ansicht, dass man hier einen Mittelweg einzuschlagen habe, indem aussergewöhnliche Umstände sich vereinigen können, um die Erscheinung der Selbstverbrennung zu veranlassen. Ungewöhnlich starker Missbrauch von Branntwein oder starken Liqueuren (eine Frau in Koppenhagen trank zuletzt ausschliesslich Rhum und Anisette, eine andere trank nach van Hasselt seit drei Jahren nichts anderes als Branntwein), durch den Alkohol veranlasste veränderte Zusammensetzung, nicht nur des Blutes, sondern auch der thierischen Gewebe; aussergewöhnliche Brennbarkeit derselben, vielleicht zum Theil veranlasst durch Aufsaugung oder Infiltration von Alkohol, als solchem, oder brennbarer Producte desselben, theils in Folge vermehrten Fettgehaltes, dürften wahrscheinlich hier auch in Rechnung gebracht werden.

Ueber diesen letzteren Umstand wird zuweilen zu leicht hinweggegangen; so gründet bekanntlich Liebig seine Ansicht auf die Probe, dass ein mit Spiritus getränkter Schwamm wohl brennt beim Anzünden, dass jedoch derselbe ebenso wenig selbst von der Flamme ergriffen werde, als ein brennender Plumpudding. Dieser Vergleich ist in soferne nicht ganz richtig, als bei der Selbstverbrennung mehrere Umstände zusammentreffen, und andere brennbare Körper mit ins Spiel kommen; so kann hier schon auf den vermehrten Fettgehalt hingewiesen werden, selbst auf die fettige und atheromatöse Entartung der Arterien, welche Henle, als eine der allgemeinen pathologisch-anatomischen Veränderungen bei Säufern, besonders betont. Liebig beharrt jedoch bei seiner Ansicht, weil in jedem Falle der Reichthum an Wasser in den festen und flüssigen Theilen die Verbrennung des Fettes so lange verhindere, bis es gänzlich in Dampfform umgewandelt sei.

Ferner kann die Nähe einer Lichtflamme Veranlassung geben, um den Körper in solchem Zustande zu Asche oder zu einer fettigen Kohle zu verbrennen, ohne dass dieselbe hinreicht, normale Gewebe ebenso zu verzehren; das schmelzende Fett kann möglicher Weise die Flamme nähren, und endlich könnte in solchen Fällen die Unbehülflichkeit der Betrunkenen es denselben unmöglich machen, sich der Verbrennung zu entziehen.

Devergie machte darauf aufmerksam, dass diese Verbrennung in soferne von einer gewöhnlichen abweicht, dass dabei die Masse des verbrannten Stoffs, die Ausdehnung und der Grad der Verkohlung durchaus nicht in normalem Verhältniss steht zu der dazu benöthigten geringen Menge von Brennstoff oder Feuer. Bei, an gewöhnlichen Leichen angestellten, Versu-

chen fand man 100 und mehr Pfunde Holz nothwendig, um den bei sogenannter Selbstverbrennung mehrmals vorgekommenen Grad von Verbrennung zu erzielen, während in einem constatirten Falle von Selbstverbrennung, welchen Devergie beschreibt, dieselbe verursacht war durch ein Kohlenbecken und unterhalten durch wenige Holzstücke und die wenigen Kleidungsstücke einer armen Frau. Pelikan *) theilt auch einen Fall aus Petersburg mit, wo Spuren von Brandwunden an Körperstellen gefunden wurden, ohne dass an den dieselben bedeckenden Kleidungsstücken eine Spur von Verbrennung sich vorfand.

Dass diese Art von Verbrennung nicht ganz zu den gewöhnlichen zu rechnen ist, geht ferner daraus hervor, dass, obgleich man mehrmals besonders den Rumpf und zum Theile auch die Extremitäten, bis auf einige Knochentheile des Kopfes, ganz verkohlt fand, dennoch die Wirkung auf den Fussboden, die Wände, Möbel, Kleidungsstücke und Bettzeug eine bedeutend geringere war, als bei gewöhnlichen Verbrennungen und sich mehr auf die unmittelbare Umgebung der Leiche beschränkte. Das Local, wo solche sogenannte Selbstverbrennungen vorkamen, fand man häufig mit dickem Rauche gefüllt, an den Wänden einen russartigen Beschlag.

Die Möglichkeit eines solchen Zustandes wird noch durch die Beschreibung von drei oder vier Fällen bestärkt, wo diese Verbrennung unvollständig war und blos auf die Haut der Gliedmaassen beschränkt blieb, wobei Brandwunden zurückblieben, ohne dass der Tod erfolgte, so dass die sonderbaren Erscheinungen von den Betroffenen selbst angegeben werden konnten **).

Kennzeichen des Alkohols etc.

601 Zur praktischen Erkennnng der Alcoholica dient schon der bekannte Geruch und Geschmack, die Flüchtigkeit und namentlich die Brennbarkeit. Bei der Verbrennung verbreitet der Alkohol wenig Licht, jedoch viel Wärme; die Flamme besitzt eine blaue Farbe und scheidet keine Kohle ab, wogegen aber Kohlensäure und Wasser gebildet wird. Ferner kann sein niederer Kochpunkt (78° für absoluten Alkohol), die neutrale Reaction, seine Affinität zu Wasser, seine koagulirende Wirkung auf Eiweiss, sein Lösungsvermögen für gewisse Fette, Harze, Kamphor etc. berücksichtigt werden.

Als besonderes Reagens für kleine Mengen Alkohol ist jedoch

---

*) Schmidt's Jahrb. 1856. Nro. 4, S. 101. — **) Man vergleiche: B. Frank, „De combustione spontanea", Göttingen 1841; J. Liebig, „Zur Beurtheilung der Selbstverbrennungen", Heidelberg 1850; Graff in Henke's Zeitschrift für die Staatsarzneikunde, 1850. S. 392; Devergie in Annal. d'Hyg. publ. etc. 1851. Nro. 92, ferner Pelikan in Beiträge zur gerichtlichen Medicin, Toxikologie und Pharmacodynamik, Würzburg 1858. S. 1.

die Chromsäure oder Kali bichromicum, mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt, zu bemerken, welche unter Entwicklung von Aldehydgeruch eine grüne Färbung bilden.

Bei Anwendung von Kali bichromicum bringt man auf den Boden des Reagenzglases einige Krystalle desselben und setzt den zu untersuchenden Stoff und dann einige Tropfen Schwefelsäure zu; nach kurzer Zeit nimmt man dann die grüne Färbung (entstanden durch die theilweise Reduction der Chromsäure zu Oxyd) auf der Peripherie des Krystalls wahr. Doch ist diese Reaction nach Taylor nicht sehr entschieden; öfters ist eine Erhitzung nöthig und man bekommt dann die Farbe nicht rein. Auch giebt die Ameisensäure und der Aether ähnliche Reactionen. Bei Anwendung trockner krystallinischer Chromsäure kann Alkohol wie auch Aether sich damit entzünden. Auch kann zum Nachweis des Alkohols die Ueberführung desselben in Essig dienen (Buchheim).

Bezüglich des Stärkegrades der Alcoholica giebt das Aräometer die nöthige Auskunft; das Verhältniss des specifischen Gewichts zu dem procentischen Alkoholgehalte findet sich in jeder Pharmacopoe angegeben.

Zum Nachweise des Fuselöls in solchen Flüssigkeiten dienen folgende Reagentien: Wasserhelle, starke Schwefelsäure bewirkt eine rothe Nuance der Flüssigkeit; mit Argentum nitricum versetzt und eine Zeit lang dem Lichte ausgesetzt, nehmen fuselölhaltige Flüssigkeiten gleichfalls eine rothe Färbung an.

Behandlung.

602 Mechanische. Ist noch kein symptomatisches Erbrechen eingetreten, so ist eine künstliche Entfernung der Alkoholica dringend geboten. Da Emetica zuweilen ihre Wirkung versagen*), findet hier die Magenpumpe die zweckmässigste Verwendung, besonders im dritten Stadium dieser Intoxikation oder bei bereits vorhandener oder drohender Apoplexie.

Schon dadurch wird die Behandlung einer Alkoholintoxikation zuweilen analog der einer Opiumvergiftung; doch wird im Allgemeinen die Magenpumpe leider, mit Ausnahme von England, noch zu wenig angewendet. Dulac in Frankreich theilt mit, dass er bei einer solchen Section 500 Grammes einer alkoholischen Flüssigkeit in dem Magen fand! Warum wurde diese nicht während des Lebens schon herausgepumpt? Nach Christison und Taylor ist in solchen Fällen die Magenpumpe das einzige Rettungsmittel, namentlich bei der sogenannten „Säuferapoplexie". Man sah oft schon während der Application der Magenpumpe, selbst durch den bei dem Einführen ge-

*) Harrison gab in diesem Falle $1/2$ Drachme Zincum sulphuricum pro dosi ohne Erfolg.

setzten Reiz, das verlorne Bewusstsein theilweise rasch wiederkehren. Nur Percy fand bei Thierproben wenig Nutzen von der Magenpumpe, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass der Alkohol für Thiere ein viel stärkeres Gift ist, als für den Menschen.

Ferner trage man Sorge, dass alle beengenden Kleidungsstücke schleunig entfernt werden, dass der Kopf in etwas gehobener Lage verharrt, dass das Brechen erleichtert wird; man vermeide plötzliche Temperaturveränderung und beseitige, so gut als thunlich, alle bestehenden Complicationen (§. 596).

Chemische. Man kennt kein chemisch wirkendes Gegenmittel.

Organische. Als dynamisches Gegenmittel, mehr als flüchtiges Excitans, kann in der zweiten Periode des ersten und zweiten Grades der Betrunkenheit die Darreichung von Liquor Ammoniae, 5 bis 10 Tropfen in 1/2 Glas Zuckerwasser, in Verbindung mit dem äusserlichen Gebrauche als Riechmittel, oft gute Dienste leisten. Einige geben auch als zweckdienlich einen starken Kaffee an; (ich selbst sah schon einen stark Betrunkenen auf schwarzen Kaffee, welchem noch ein Löffel Kochsalz zugesetzt war, auffallend schnell sich erholen;) als drittes, erst kürzlich gepriesenes Specificum ist noch die Anwendung eines Kochsalzklystirs zu erwähnen (2 Esslöffel voll auf ungefähr 12 Unzen Wasser) Lalaux.

Die Anwendung von Ammoniak nach Gérard hat sich öfter schon als zweckmässig erwiesen, doch nützt es nur auf kurze Zeit; in Ermangelung desselben kann auch Liquor ammoniae carbonic. angewendet werden, nach Dallas, van Praag etc. auch andere Ammoniakpräparate. Mialhe glaubt die Wirkung als eine chemische erklären zu können, indem er annimmt, dass das Ammoniak die Eiweisscoagula in den Capillaren auflöse!! Deshalb giebt er, wie auch Julia de Fontenelle früher empyrisch vorschrieb, 1 bis 2 Drachmen Carbonas oder Bicarbonas sodae auf 1 Pfund Zuckerwasser zu trinken; diese Soda soll Ammoniak in dem Blute frei machen. Van Hasselt fragt nun, da die holländischen Bauern ihre Betrunkenen die Brühe von Sauerkraut trinken lassen, wie wohl Mialhe die Wirkung der darin bekanntlich enthaltenen Milchsäure erkläre?

Andere Mittel, welche für die hochgradigsten Fälle am Platze sind und mit Vorsicht angewendet werden können, sind: Injection von kaltem Wasser in die Ohren, kalte Begiessungen, wenn die Temperatur des Körpers nicht zu sehr gesunken ist, Fomentationes Schmuckeri auf den Kopf, Sauerteig auf die Waden, reizende Klystire, mässige Blutentziehung bei starker Congestion nach dem Kopfe, künstliche Respiration, besonders bei paralytischen Zuständen der Lunge etc. Uebrigens sei man mit der Lancette nicht so rasch bei der Hand; strenge Antiphlogosis kann hier leicht dem bereits

drohenden Collapsus in die Hände arbeiten, besonders bei Säufern ex professo oder bei Complication mit Gehirnerschütterung, Asphyxie etc. Sandras empfiehlt jedoch selbst wiederholte Aderlässe an der Vena jugularis (?). In Fällen von Ebrietas asphyctica wurde nicht nur die gewöhnliche Respiratio artificialis angewendet, sondern sogar zur Tracheotomie geschritten, welche von Hall empfohlen, auch mit Erfolg von Sampson ausgeführt wurde.

Als Nachkur dienen: Anfangs Diaphoretica, besonders Spiritus Mindereri, in einer reichlichen Menge Thee, nach Anderen auch Diuretica, später bei nachfolgendem Gastricismus Purgantien, nach vorausgegangenem Brechmittel. Die Diät sei zart, man gestatte nur leichte Mehl- und Milchspeisen.

Anmerkung. Zur Heilung habitueller Trunksucht wird in Holland das sogenannte Abrink'sche Geheimmittel, welches auch nicht gefährlich scheint, empfohlen. L. van Praag empfiehlt gegen beginnende chronische Anfälle in Folge von Alkoholmissbrauch Spiritus Corn. cerv. succinatus zu 1 Drachme im Tage.

In neuester Zeit empfahl Smirnoff in der russischen Medicinal-Zeitung die Anwendung von Asarum europaeum, dessen Gebrauch merklich die Neigung zu spirituösen Getränken vermindere und zugleich als Stomachicum wirke. Derselbe stellt folgende Formel auf:

R. Radic. Asar. europaei Unc. $^1/_2$.
infunde.
Aquae fervent. Unc. 5.
cola et adde.
Tinct. Valerianae Drachm. 2.
Syr. cort. Aurantior. Unc. $1^1/_2$.
D. S. Alle 2 Stunden 1 Esslöffel.

ch reicht derselbe Pulver mit Magisterium Bismuthi.

Leichenbefund.

603 1. In acuten Fällen wird oft nur geringer Rigor wahrgenommen und die Zersetzung tritt bald ein. Beim Oeffnen der grossen Höhlen, der Eingeweide kann der Alkohol nicht nur durch den Geruch und Geschmack erkannt werden, sondern man kann denselben sogar entzünden und durch Destillation des Gehirns isoliren *).

In der Schädelhöhle kann man starke Hyperämie, ausnahmsweise selbst mit hämorrhagischen Herden antreffen, meist jedoch nur

*) Christison, Carlisle, Cooke, Percy, Schrader, Wolff, besonders aber Ogston in British and Foreign. med. chir. Review, April und October 1854.

vermehrte Ansammlung von Cerebrospinal-Feuchtigkeit. In der Brusthöhle kann die Blutanhäufung so stark sein, dass sie dem ersten Grade von Pneumonie ähnelt und die Lungen selbst das Bild einer Apoplexia pulmonum*) darbieten. In der Bauchhöhle können, nach dem Gebrauche von concentrirten Spirituosen, mehr oder minder starke Spuren von Magenentzündung gefunden werden, diese sind jedoch nicht allgemein vorhanden.

Bernt, Cooke, Opitz und Andere sahen noch ausgeprägte Encephalorrhagie; der Erste theilt vier solche Wahrnehmungen mit, doch wird dabei von Vielen eine gewisse Prädisposition angenommen. Im Magen wurde auch zuweilen eine „Injection pointillé“ der Mucosa beobachtet, oder dieselbe hochroth, oder scharlachroth, auch gangränös (?), mit Lagen zähen Schleims bedeckt, dabei Exsudat und blutiges Extravasat in der Submucosa gesehen. Andral, Yellowley sahen dies bei Menschen, Bernard und Andere bei Thierproben.

2. Unter den Producten der chronischen Alkoholdyscrasie können im Allgemeinen folgende vorkommen: Mehr als gewöhnlich flüssiges, weniger durchscheinendes, trübes, selbst milchartiges Blut, reichliche Fettablagerung im Zellgewebe, bleiche Farbe und Atrophie der Muskeln, atheromatöse Entartung der Arterien, auch deren des Gehirns, zuweilen mit Dilatation, festere, zähere Consistenz der Gehirnsubstanz, Subarachnitis mit Verdickung der Arachnoidea und Oedem der Meningen; Ecchymosen unter der Galea aponeurotica, Hypertrophie der Pacchioni'schen Granulationen, Adhäsionen der Pleura, Oedem, oft auch Emphysem der Lunge, vergrössertes, fettreiches Herz (auch Eurysma und Klappenfehler), Fettleber (auch Cirrhosis), fettige Degeneration der Nieren, Erweichung der Milz; Pseudomelanose, Hypertrophie und Verhärtung (Scirrhus pylori?) der Magenwände, zuweilen mit Verkleinerung oder Einschnürung des Fundus, Darmstricturen etc.

Die milchartige, weniger durchscheinende Farbe des Blutes wird dem grossen Fettgehalte zugeschrieben; in acuten Fällen ist die Farbe nicht immer dunkler; ferner findet man noch verminderte Alkalinität des Blutes angegeben.
Auf die eigenthümliche Zähigkeit der Gehirnsubstanz machten Peters, Nasse, Albers aufmerksam; Günzburg auch auf die allgemeine Anämie dieses Organs, besonders bei Delirium tremens; Huss auf partielle oder totale Atrophie.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

604 Nach rasch eingetretenem Tode ist gewöhnlich ein Theil der alkoholischen Flüssigkeit in dem Magen selbst, zuweilen auch in entfernteren Organen, besonders im Gehirn nachzuweisen. Bei chronischem Verlauf ist meist keine Spur mehr davon zu entdecken.

*) Devergie, Rösch, Tardieu.

Die Darstellung des Alkohols aus der Leiche wird von Vielen besonders deshalb für schwierig gehalten, weil die nach der Vergiftung und Zersetzung übergebliebene Menge meist gering ist und überdies nach Morin der in dem Magen befindliche Alkohol, unter dem Einflusse der Magensäure, des Pepsins, Ptyalins und Wassers, zum Theil in Aether übergehen und sich, besonders in wärmerer Jahreszeit, ganz verflüchtigen soll. Man muss deshalb den ausgenommenen Magen sofort verschliessen, um diesem Vorgange zuvorzukommen und, wenn man keinen Alkohol finden kann, auch nach Aether suchen. In einem Falle will Morin wirklich Aether gefunden haben *).

Bei gerichtlicher Leichenschau muss man sich stets vor möglicher Täuschung zu bewahren suchen, (weil Branntwein einem gewöhnlichen Apoplecticus als Arzneimittel von seiner Umgebung gereicht worden sein kann) und auch auf etwa vorhandene Verwundung, Quetschung oder andere Complicationen (§. 596), welche durch Fall, oder im Streite, zu Wege gebracht wurden und deren Antheil an dem Tode oft schwierig festzustellen ist, achten. Ferner ist in diesen Fällen auf das Alkoholquantum in den genommenen Spirituosen, auf die Zeit innerhalb welcher dasselbe gebraucht wurde, auf das Alter des Individuums, seine Gewohnheiten etc. Rücksicht zu nehmen **).

Bei der chemischen Expertise ist nicht minder darauf zu achten, ob nicht die Möglichkeit einer Verfälschung oder absichtlichen Zusatzes anderer Gifte zu den genossenen Spirituosen vorhanden ist. Als solche mehr oder minder gewichtige Verfälschungen und Verunreinigungen sind zu betrachten: Grosse Mengen von Fuselöl, besonders im Kartoffelbranntwein; Schwefelsäure (im Punsch); Kupfer (in dem grünen Extrait d'Absynthe); Blei; Uredo oder Mucor (von schlechtem Getreide); Kokkelskörner, Lolium, Folia Laurocerasi, Opium (London porter); Strychnin (im „pale Ale").

Anmerkung. Auch die Kenntniss der Selbstverbrennung ist von gerichtlich medicinischer Wichtigkeit, insofern zuweilen die Möglichkeit davon angenommen werden oder eine Vertheidigung darauf

---

*) Um kleine, nicht mehr durch den Geruch wahrnehmbare Mengen von Alkohol nachzuweisen, räth Christison die Contenta, Gehirn etc. einer vorsichtigen Destillation zu unterwerfen, das erhaltene Destillat zu condensiren und zu entwässern, indem man dasselbe mit gut getrockneter Potasche behandelt, worauf der Alkohol als dünne Schicht oben abgeschieden wird und durch seine Eigenschaften besser nachzuweisen ist. — **) Siehe Brosius, in Schneider's D. Zeitschrift für die Staatsarzneikunde 1854. Bd. IV, Heft 1.

gegründet werden kann in Fällen, wo ein Mord stattfand und der Verbrecher versucht hat, durch angelegtes Feuer, jede Spur seiner That zu verwischen. Mende hat in neun Fällen von Verbrennung, welche gerichtlich untersucht wurden, nicht weniger als fünfmal gefunden, dass Mordversuche vorausgegangen waren.

Zweites Kapitel.

Aether.

605 Obgleich die verschiedenen Aetherarten nicht vollkommen hinsichtlich der Kraft und Schnelligkeit der Wirkung gleichstehen, können sie doch sämmtlich, wie die Alcoholica, in hohen Dosen angewendrt, als Gifte wirken. Der sogenannte Schwefeläther, Aether sulfuricus, kann, als der am allgemeinsten gebräuchliche, als Typus dieser Gruppe dienen.

Aether sulfuricus alcoholicus, die bekannten „Hofmann'schen Tropfen“, vereinen die Wirkung des Aethers mit der des Alkohols; der Chloräther ist sehr ähnlich, soll jedoch stärker wirken; Salpeteräther wirkt viel stärker, und verursacht nach Chambers starkes Erbrechen; Aether nitrosus wirkt nach demselben fast plötzlich; Aether formicicus greift die Mundschleimhaut heftig an; Aether aceticus dagegen besitzt nach Versuchen von Gay-Lussac, Pfeufer, Flourens und Anderen viel geringere Wirkung und wird von Einigen als unschädlich betrachtet.

Ursachen.

606 Die wenigen bekannt gewordenen Fälle von tödtlicher Aethervergiftung entstanden durch Einathmen der Dämpfe desselben; einmal ganz zufällig durch Zerbrechen einer Flasche mit Aether nitrico-alcoholicus im Schlafzimmer eines Apothekers; gegen zehn Fälle, grösstentheils mit Recht bezweifelt, durch medicinische Anwendung der Aetherisation oder durch Hausgebrauch, gegen Zahnschmerz etc.; in einem einzigen Falle scheint Unvorsichtigkeit bei Versuchen mit Aether oder dadurch bewirkte Betrunkenheit den Tod veranlasst zu haben. (In dem Mémorial de Rouen, 3. Févr. 1847, findet sich die Angabe, dass eine Gesellschaft junger Leute, welche sich in den Zustand einer Aethernarkose versetzen wollten, ihre Proben soweit fortsetzten, dass zwei derselben das Leben verloren.) Man vergleiche ferner §. 613; keinesfalls kann die Aetherisation der Anwendung des Chloroforms gleichgestellt werden.

Seit Bekanntwerden der Aetherisation durch Jackson aus Boston, 1846, machten Ayres, Chiari, Eastment, Eaton, Jobert, Mendoza, Nune, Robbs, Boël, Roux Mittheilungen von schlim-

men Folgen derselben bei chirurgischen Operationen, ohne dass jedoch immer genau erwiesen gewesen wäre, inwiefern der Aether, oder ob nicht die Operation als Todesursache zu betrachten sei. In einem Falle, von einem anonymen Arzt aus Auxerre mitgetheilt, kann jedoch kein Zweifel bestehen, indem der 55jährige Patient noch vor Beginn der Operation starb *). Unter vielen, welche die unter den nöthigen Kautelen vorgenommene Aetherisation für fast ohne alle Gefahr ausführbar betrachten, ist besonders Dr. Weiger, ein bekannter Zahnarzt in Wien, zu nennen **). Ferner ist zu bemerken, dass bei den Todesfällen in Folge von Aetherisation, wie nach Chloroform-Inhalationen, sicher verschiedene Momente mitwirken, um einen solchen Ausgang herbeizuführen.

Anmerkung. Aetherdampf mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoff gemengt, kann ferner noch durch Explosion gefährlich werden. (Pereira berichtet einen Fall, wo das Haus eines Apothekers durch die Explosion einstürzte, als derselbe mit einem Lichte den Keller betrat, wo eine Flasche mit Aether zersprungen war. Für solche Fälle ist der Gebrauch einer Davy'schen Sicherheitslampe zu empfehlen.) Es wurde deshalb auch bereits die Frage aufgeworfen, ob Personen, welche bei Kerzenlicht ätherisirt wurden, nicht Gefahr liefen, durch eine Explosion dieses Gasgemenges in dem Munde und den Luftwegen beschädigt zu werden. Amusat wie auch van Hasselt bekamen bei ihren Versuchen an Thieren jedoch nur negative Resultate, während Landouzy bei Hunden und Pferden bemerkt haben will, dass die Luft vor Mund und Nase sich entzündete, ohne dass die Entzündung sich nach innen fortsetzte.

Vergiftungsdose.

607 Diese ist nicht genau zu bestimmen und hängt von verschiedenen Umständen ab, wie Gewohnheit, Krankheit, Menge der beigemischten atmosphärischen Luft und anderen Einflüssen, welche theils in der Natur des Individuum, theils in der Anwendungsweise begründet sind. Es ist möglich, dass der Mensch sich sowohl an die Dämpfe, als an den innerlichen Gebrauch des Aethers gewöhnt, selbst an Spirituosa Gewöhnte brauchen mehr, um in Narkose zu kommen. Auch bei chronischen Leiden hat man allmälig bis zu bedeutender Höhe gesteigerte Gaben gesehen, wie besonders Christison, Girardin, Pereira Fälle mittheilen, wo 16 selbst 20 Unzen im Tage verbraucht wurden.

---

*) Gazette des Hopitaux, 18. Nov. 1847. — **) Wiener med. Wochensch. Beilage März 1854.

Zu den Umständen, welche, sowohl bei der Aetherisation, als bei dem Chloroformiren ungünstig einwirkend, schlimme Folgen herbeiführen können, gehören: Schwäche, Anämie, Hysterie oder überhaupt nervöse Constitution, Idiosyncrasie, Herzkrankheiten (fettige Degeneration), Gehirnleiden, Lungenkrankheiten (Bronchitis chronica mit Emphysem), Anlage zu Apoplexie; kurz vorhergegangener starker Blutverlust; blutige Operationen am Munde oder innerhalb desselben (hier ist überhaupt die Anwendung der Narkose zu vermeiden); Beibringen von Getränken bei vollständiger Betäubung; starke Gemüthsbewegung; körperliche Ermüdung mit schnellem Puls und frequenter Respiration, besonders kurz nach dem Coitus; gefüllter Magen, kurz nach Tisch; Anwendung eines nicht völlig reinen Aethers oder Chloroforms (§. 610 und 616); schlechte Localitäten, welche keine Luft zutreten lassen oder auch derartige Apparate; beengende Kleidungsstücke etc.

Man nimmt gewöhnlich an, dass 2 Unzen in kurzer Zeit und ohne hinreichenden Luftzutritt eingeathmet für Menschen lebensgefährlich würden, obgleich diese Dose schon in mehreren Fällen, selbst innerhalb 1 Stunde verbraucht, unschädlich blieb. Snow glaubt, dass nicht immer die absolute Menge des Aethers, sondern mehr das plötzliche Eindringen von einer zu sehr mit Aether geschwängerten Luft in die Lunge und das Blut schlimme Folgen nach sich ziehe. Derselbe fand auch den Temperaturgrad der Luft, wie auch Lassaigne bestätigt, von bedeutendem Einflusse: Bei mittlerem Barometerstand von 760 Millimeter und einem Thermometerstande von 40° F. nehmen 100 Cubikzolle atmosphärischer Luft 40 Cubikzoll Aetherdampf auf, während bei sonst gleichen Verhältnissen, jedoch bei 70° F. schon 115 Cubikzoll Aetherdampf, bei einem Thermometerstande von 90° F. bis zu 476 Cubikzoll aufgenommen werden. Je mehr die Luft mit Aether gesättigt ist, desto geringer ist natürlich die Sauerstoffmenge, welche zum Athmen übrig bleibt.

Auf Hunde wirkt schon die innerliche Darreichung von 4 Drachmen lethal.

Wirkung.

608 Die Aetherarten wirken in grossen Dosen angewendet narkotisch, und zwar ist die Wirkung eine constante für alle Thierklassen, erstreckt sich auch auf Pflanzen. (Auch Berberis- und Mimosaarten werden dadurch nach Clemens bewegungslos.)

Die örtliche Wirkung auf die Schleimhäute ist viel geringer, als bei dem Alkohol (§. 594); auf thierische Gewebe üben dieselben keine directe chemische zerstörende Wirkung bei unmittelbarer Berührung aus, nur wird behauptet, dass bei länger andauernder Einwirkung theils durch die dadurch freiwerdende Wärme, theils durch lösenden Einfluss auf die Fette der Nervenröhren, Lähmung

auftrete. (Mitscherlich fand keine Corrosion, selbst nicht an der Epithelialbekleidung der Schleimhäute, derselbe spricht jedoch von Coagulation des Albumin und Caseïn durch Aether, während Pleischl selbst der Ansicht ist, dass bei Aetherisation das flüssige Eiweiss (?) des Gehirns dadurch gerinne!)

Bezüglich der allgemeinen Wirkung sind die Ansichten getheilt, indem von Einigen mehr ursprüngliche Veränderung des Blutes, von Anderen mehr eine primitive Affection des Nervensystems angenommen wird; van Hasselt hält es jedoch für wahrscheinlich, dass beide rasch angegriffen werden, dass die Wirkung noch nicht aufgehellt, jedoch immer eine complicirte sei. Was die Frage betrifft über die Art der tödtlichen Wirkung, so wird von den Meisten Paralyse der Herznerven angenommen; Berend glaubt jedoch behaupten zu können, dass der Tod auf verschiedene Weise erfolgen kann und dass dabei verschiedene Umstände, das Individuum, die Quantität und Qualität des angewendeten Aethers (oder Chloroforms), die Methode des Einathmens etc. in Anschlag zu bringen sind.

Die allgemeine Wirkung beginnt wahrscheinlich in den Lungenzellen; die Spannung des Aetherdampfs in der Temperatur des Körpers dehnt diese stärker aus, wodurch das Durchdringen der Wände und der Uebergang in das Blut befördert und vielleicht gleichzeitig durch Substitution das Eindringen von Sauerstoff und das Austreten der Kohlensäure gehindert wird. (Bibra, Pleischl und Snow haben, entgegen Ville und Blondin, gefunden, dass gegen das Ende die Kohlensäuremenge der ausgeathmeten Luft abnimmt, wie bei Alkohol, anfänglich jedoch oft um die Hälfte vermehrt sei.) Da die Aetherarten nicht leicht auflöslich sind und bei der Temperatur des Blutes kochen, können dieselben in das Herz und die Capillaren, der Dampf in die serösen Häute und in das Zellengewebe eindringen, dann Druck auf Gehirn und Rückenmark erfolgen, und zwar um so viel stärker, je weniger das Blut im Stande ist, den Aether gelöst zu erhalten.

Bei der Einathmung und der Diastole gelangt das Blut in das Herz, für einen Augenblick, unter gemindertem Druck, wodurch die Bildung des Aetherdampfs begünstigt wird, und derselbe kann dann wie eindringende Luft, bei Arterienverwundung am Halse wirken. (Vergl. §. 617.)

Obige Erklärungen der physischen Wirkung des Aethers wurden besonders von Block, Ritter, Ragsky, Stanelli, Tabourin aufgestellt; man vergleiche noch den Leichenbefund bei Chloroformtod, wo das Endresultat Compressio cerebri et medullae sein soll.

Ferner hindert die Gegenwart des Aethers in dem arteriellen Blute die chemische Wirkung des Sauerstoffes, welche nöthig ist für den Stoffwechsel und sich bald in der Nervensubstanz fühlbar macht. Endlich wird noch eine zweite mehr positiv chemische Wirkung auf die Nervensubstanz von Einigen behauptet, welche darin bestehen soll, dass der Aether die Fette des Gehirns und der Nerven auflöst und dadurch eine acute Erweichung zu Stande bringe. Diese Ansicht vertreten namentlich Bibra und Harless, welche die Menge der Fette des Gehirns (Elaïn, acid. elainicum, phosphoro-elainicum, palmitinicum, cerebricicum, Cholestearin) bei durch Aetherisation getödteten Thieren vermindert gefunden haben, während der Fettgehalt der Leber, im Vergleiche mit der normalen Leber gesunder Thiere, zugenommen hatte. Ville, Blandin, Parchappe, Serres, Güll, Pappenheim, besonders aber Pleischl, treten dieser Ansicht unter Anderem auf Grund mikrochemischer Untersuchungen bei directer Anwendung von (verdünntem?) Aether auf blossgelegte Nerven bei. Vierordt ist jedoch gegen diese Annahme, schon aus dem Grunde, weil die Menge des, als Lösungsmittel wirkenden, Aethers sehr gering sei und sich auch die Zunahme des Fettgehaltes der Leber einfach durch die erhöhte Venösität des Pfortaderblutes erkläre. Jedenfalls steht obiger Vergleich nicht auf festen Füssen, weil der Fettgehalt des Blutes und der Gewebe bei verschiedenen Individuen schon an sich sehr differiren kann.

Es wurde auch viel gestritten über die asphycirende Wirkung des Aethers, über die arterielle Krase, welche derselbe erzeuge, über eine gewisse Analogie mit der Wirkung einer Kohlensäure-Einathmung, mit Alkoholvergiftung, mit Opiumintoxikation etc. Man kann nicht verkennen, dass diese Analogie, von Amusat, Pickford und Anderen angenommen, in gewissem Grade bestehe, dass Anhäufung von Kohlensäure im Blute stattfinden kann, doch muss immer die bereits angedeutete Hypothese von Snow in den Vordergrund gestellt werden. Bei dieser wird das Hauptgewicht auf die rein chemische Wirkung der Verhinderung des oxydirenden Vermögens des Sauerstoffs gelegt. Hier besteht keine Asphyxie, kein Sauerstoffmangel, wenn man wie Longet zeigte, Thiere zu Tode ätherisiren kann, bei gleichzeitiger reichlicher Zufuhr von Sauerstoff. Ebenso, wie Aetherdampf die Oxydation, die Verbrennung des Phosphors hintanhält, ebenso hindert derselbe hier die Oxydation der thierischen Gewebselemente. Auch Flourens ist dieser Ansicht: nach ihm substituirt hier der Aetherdampf den Sauerstoff; ebenso kann man mit Boucard annehmen, dass der Aether, die sogenannten

Verbrennungsprocesse in dem Blute der Capillaren hindert in Folge der, wie bei Asphyxie, aufgehobenen Sensibilität und Contractilität. Arterielles Blut, durch welches man Aetherdampf streichen lässt, wird rasch dunkler von Farbe. Gleiche Erscheinung zeigt sich, wenn man Thieren den Sauerstoff durch Abschliessen unter einer Glasglocke entzieht; dasselbe sahen noch Melays und Preisser bei ihren vergleichenden Versuchen an Thieren, wenn dieselben reinem Stickstoff ausgesetzt wurden.

Wie dem nun sei, der Einfluss des Aethers auf das Nervensystem scheint mehr paralytischer (asthenischer) als hyperämischer (sthenischer) Natur zu sein, weil die Einwirkung sich nicht in allen Theilen dieses Systems gleichmässig schnell zeigt. Zuerst wird das grosse, dann das kleine Gehirn, später die Medulla spinalis und schliesslich die Medulla oblongata (mit überwiegender Lähmung des Respirationsapparates), wahrscheinlich erst gleichzeitig mit dieser der Sympathicus ergriffen, was aus der Aufeinanderfolge der Sistirung der einzelnen Verrichtungen hervorgeht. Erst schwindet das Bewusstsein, dann das Gefühl, dann Bewegung, es schwindet das Reflexvermögen der Medulla, dann die Respiration und schliesslich steht die Circulation still. (Flourens, Longet etc.)

In seiner Wirkung auf die Medulla wird der Aether von Longet als direct sedirend betrachtet, er nennt denselben deshalb einen „dynamischen oder polaren Gegensatz des Strychnin". Dass die Wirkung eine ursprüngliche Nerven-, keine Blutwirkung sei, schliesst Valentin aus Versuchen an Fröschen, bei welchen man, auch nachdem das Herz ausgeschnitten, Aethernarkose zu Stande bringen kann. Der Versuch von Pickford und Bruch für den Beweis einer specifischen Wirkung auf das Nervensystem (Injection von durch Sanguis draconis roth gefärbten Aether, Auffinden der Farbstoffpartikelchen in dem Gehirne und der Medulla) hat wohl so wenig Beweiskraft, wie der Versuch von Orfila mit Indigo, um nachzuweisen, dass Schwefelsäure resorbirt wird. (Sonderbar ist das Resultat von Panizza und Bouisson, dass Durchschneidung der beiden Vagi keine nennenswerthe Abweichung in der Aetherwirkung hervorbringt.)

Die Elimination des Aethers findet durch die Lungen, jedoch nicht langsam statt; zum Theile auch durch die Nieren. (Pitha und Snow fanden einige Male Aether im Urin; Seifert auch in der Milch von Thieren.)

Anmerkung. In diesem Paragraph haben wir namentlich die Aetherinhalation ins Auge gefasst. Andere Weisen oder Wege

für die Applikation können eine wesentliche Veränderung in der Wirkung hervorbringen. Obgleich von Pirogoff behauptet wird, dass Aetherdampf in das Rectum gebracht, narkotisch wirkt, sahen doch Andere, besonders von Aether im flüssigen Zustande eine schwächere Wirkung; auch beim Einbringen in den Magen soll wohl Betrunkenheit, doch keine Betäubung erfolgen. Uebrigens wurde, als eine der Wirkungen beim Einbringen von Aether in den Darmkanal, wie (bei grossen Mengen) in den Magen, in Folge rascher Verdunstung Tympanitis wahrgenommen, welche so rasch und stark zunahm, dass Mitscherlich Kaninchen in Folge dessen in wenigen Minuten asphyctisch sterben sah. Auch bei der Injection in Venen sah Flourens insofern einen Unterschied, als da erst die Bewegung, dann erst das Gefühl verloren ging.

Ueber den Zustand des Blutes vergleiche man §. 612.

Vergiftungserscheinungen.

609 Die nicht tödtliche Aetherwirkung in leichteren Graden gehört nicht in das Bereich unserer Betrachtungen; dennoch ist zu bemerken, dass die auftretenden Erscheinungen differiren können je nach Alter, Geschlecht, Constitution etc. und dass mitunter sehr unangenehme Zufälle zurückbleiben können, von kürzerer oder längerer Dauer, wie: Deliria furibunda, oft in Form von Delirium tremens, zuweilen noch heftiger, wie bei dem „Amok“ der Opiumesser, mitunter mit Hallucinationen; temporäre Manie, angeblich besonders bei Puerperae, welche während der Narkose entbunden wurden; starke Convulsionen, Katalepsie, Hysterie mit Nymphomanie; Cephalalgie, Amblyopie, Aphonie; heftiger Husten, mit Schmerz in den Bronchien, selbst mit Haemoptoë oder Epistaxis, lästiger Aethergeschmack; Mangel an Appetit, Gastralgie etc.

In den höchsten Graden, bei tödtlich verlaufenden Fällen, sah man die betäubten, gefühl- und bewegungslosen Individuen darniederliegen mit kalter Haut*), häufig mit bleichem Gesichte, blauen Lippen und stark erweiterten Pupillen, meist syncoptisch, ausnahmsweise apoplectisch, mit stertorösem Athem nnd Schaum auf den Lippen. Schliesslich verharrt der Patient in tiefem Coma, zuweilen gepaart mit leichtem Delirium oder mit convulsiven Bewegungen. Einige erwachten nur auf Augenblicke aus diesem Zustande, in welchen sie jedoch kurz darauf wieder verfielen.

Man achte dabei nicht allein oder zu viel auf den langsamen,

*) Bei Hunden und Hühnern nahm Duméril eine Temperaturverminderung von 2 bis 3° C. wahr.

kleinen, selbst fadenförmigen Puls, sondern mehr auf die schwächer und unregelmässig werdende Respiration *), entferne sich anhäufenden Speichel oder Schleim aus den Fauces, namentlich der Rima glottidis, und verhindere das paralytische Zurücksinken der Zungenwurzel, nöthigenfalls durch Vorziehen der Zunge mit der Kornzange, indem sonst in Folge der Verschliessung der Luftwege rasche Erstickung eintritt.

Die Zeit des Eintritts des Todes, bei lethaler Aetherisation, differirt und wird vielleicht auch von der dabei verrichteten Operation, influencirt. In zwei van Hasselt bekannten Fällen war die kürzeste Zeit bei Menschen einmal 3 Stunden, ein anderes Mal $^1/_4$ Stunde; meist jedoch trat der Tod später ein. Bei Thieren gestaltet sich nach Proben von Amusat, Bouley, Gruby, Renault, Sigmund, wie auch nach eignen Versuchen das Verhältniss folgendermaassen: Mäuse starben nach 5 Minuten, Kaninchen durchschnittlich nach 10 Minuten, junge Hunde nach 20, ausgewachsene nach 40 bis 50 und Frösche nach 60 Minuten. Dies gilt jedoch nur für Schwefeläther; der Salpeteräther wirkt bei Weitem rascher tödtlich, bei Hunden und Kaninchen schon nach 1 bis 2 Minuten; das Blut findet man da stets chokoladenfarben, wie bei Asphyxie durch Acidum nitrosum, welche möglicher Weise hier mit in Wirkung treten könnte**).

Kennzeichen.

610 Der Aether, Oxydum aethylicum, $C_4 H_5 O$, stellt eine wasserhelle, stark lichtbrechende Flüssigkeit von sehr niederem Kochpunkte (circa 35° C.) und specifischem Gewichte (0,720) dar. Bei mittlerem Barometer- und Thermometerstande ist sein Dampf $2^1/_2$mal schwerer, als atmosphärische Luft; er ist kenntlich an seinem eigenthümlichen Geruche, prickelndem Geschmacke, an seiner grossen Flüchtigkeit und der dadurch bedingten Eigenschaft beim Verdunsten auf der Hand durch Freiwerden der Wärme ein bedeutendes Kältegefühl zu hinterlassen. Er ist sehr brennbar, mit gelblicher, wenig rothgefärbter Flamme, wodurch er sich vom Alkohol unterscheidet, mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft gemengt, explodirt er beim Entzünden; er ist sehr wenig löslich in Wasser (1 Thl. auf 10 Thle.) und besitzt ein bedeutendes Lösungsvermögen für Fette, Harze etc., wie er auch von Schwefel und Phosphor ($^1/_{80}$) etwas löst.

*) Vergleiche Gimelle in Journ. de Bruxelles, 1856. — **) Man will sogar bei Aetherinhalationen bemerkt haben, dass umgekehrt, wie bei dem Chloroform, die Respiration vor der Circulation sistire.

Reiner Aether besitzt eine neutrale Reaction, und verbindet sich mit Chloridum stanni unter Bildung glänzender, rautenförmiger Krystalle. Lässt man Aetherdampf über eine gesättigte Lösung von Chromsäure streichen oder besprengt man vorsichtig (um Explosion zu vermeiden) etwas gepulverte Chromsäure mit Aether, so entsteht eine schmutzig rothe, fast schwarze Färbung.

Behandlung.

611 Mechanische. Man befreit den Patienten von allen beengenden Kleidungsstücken, so dass weder der Hals, noch das Zwerchfell einen Druck erleidet. Mechanische Entfernung des Aethers aus dem Blute ist nicht wohl möglich; der in den Luftwegen vorhandene Aether kann durch die Expiratio artificialis entfernt werden. Das bereits oben erwähnte Vorziehen der Zunge wurde besonders von Escallier und Rigaud empfohlen, während Giraudet die Aufmerksamkeit mehr auf das Diaphragma richtet. Wurde Aether in hoher Dose per os eingeführt, so kann auch Gebrauch von der Magenpumpe gemacht werden (§. 602). Ueber das Einleiten von Körperbewegungen siehe §. 620 *).

Chemische. Ein chemisch wirkendes Gegengift ist noch nicht bekannt, es sei denn, dass man das vorgeschlagene Einblasen von Sauerstoff als solches betrachten wollte; dieses wurde von Jackson zuerst empfohlen, doch sah Gall bei Versuchen an Vögeln keine Wirkung. Von praktischerem Werthe ist die stets rasch vorzunehmende Anwendung künstlicher Respiration, bestehend in abwechselndem Drücken der Basis der Brust und des Unterleibs oder in Einblasen von Luft, welche noch durch gleichzeitige oder nachfolgende Darreichung von Aqua oxygenata, als Riech- und Waschmittel, als Getränk und Klysma unterstützt werden kann. (Ricord, Bickersteth, Bleek, Duchenne, Plouviez constatiren den Nutzen der künstlichen Respiration bei Menschen; Snow besonders bei Thieren; auch van Hasselt und Fles überzeugten sich von der günstigen Wirkung derselben.) Die Aqua oxygenata wurde von Ruspini erst in neuerer Zeit in Italien empfohlen; dieselbe kann leicht in Apotheken vorräthig gehalten werden und ist viel leichter beizubringen als Sauerstoff in Gasform. Zum Gebrauche als Wasch- und Riechmittel ist vorheriges Erwärmen zu empfehlen. Von Giltay und van Leeuwen wird das Einathmen von Lustgas empfohlen.

Organische. Bei den ersten drohenden Symptomen lasse man

*) Vergleiche ferner Plouviez, Journ. de Brux. Juill., Août., Sept. 1857.

sogleich Thüren und Fenster öffnen und frische Luft zutreten, besprenge das Gesicht und die Herzgrube mit kaltem Wasser und mache eiskalte Umschläge auf die Brust. Nur bei der ausgeprägten apoplectischen Form ist ein Aderlass indicirt, welcher dann an der Jugularis externa bewerkstelligt wird. Hierauf leite man eine kräftige excitirende Behandlung ein, wie bei hochgradiger Alkoholintoxikation angegeben wurde. Ferner können starke Hautreize, eiskalte oder reizende Injectionen in den After, namentlich mit Terpentin versucht werden. Besonders ist hier noch die Anwendung der Elektropunktur am Phrenicus und dem Rückgrad, das Riechenlassen an Ammoniak oder besser umsichtiges Touchiren des Pharynx damit, zu empfehlen, während Einige letzteren Stoff und Alkohol auch innerlich gereicht wissen wollen.

Von Elektropunktur des Diaphragma will Abeille guten Erfolg gesehen haben; Ducros räth dabei ausschliesslich positive Elektricität, weshalb ein galvanischer Apparat zu wählen wäre.

Den innerlichen Gebrauch von Ammoniak und Spirituosen empfiehlt man besonders von Amerika und England aus; Lizars will Branntwein mit sehr warmem Wasser mit der Magenpumpe einspritzen. Wegen der Analogie der Wirkung der Alkoholica mit der des Aethers kann dies nicht als sehr rationell betrachtet werden; bei Chloroform mag es noch eher gehen. Ferner empfehlen aus theoretischen Gründen Flourens und Pickford den innerlichen Gebrauch des Strychnins, als dynamischen Gegensatz des Aethers hinsichtlich seiner Wirkung auf die Muskeln. Dazu könnte man jedoch nur dann schreiten, wenn ein mehr chronischer oder langsamer Verlauf der Aetherintoxikation dies zulässt. Ueberhaupt muss man mit der Darreichung innerlicher Mittel oder Getränke sehr vorsichtig sein, weil dieselben bei allgemeiner Paralyse, ohne Schlingbewegungen hervorzurufen, in die Luftwege eindringen.

Leichenbefund.

612 Dieser ist meist nur aus Thierproben bekannt, wobei die Section natürlich viel rascher nach dem Tode vorgenommen wird als bei Menschen. Die Resultate sind daher auch nicht ganz übereinstimmend.

Allgemein gültig ist jedoch, dass der Aethergeruch sich über alle flüssige und feste Bestandtheile der Leiche verbreitet und noch lange Zeit nach dem Tode zurückgehalten wird, dass das Blut von dunklerer Farbe, aussergewöhnlich flüssig und selbst minder gerinnungsfähig ist.

Ueber die dunklere Farbe des Blutes bei und nach dem Aetherisiren wurde viel gestritten; auch scheint dieselbe während des Lebens nicht constant vorhanden zu sein. Amusat, Blandin, Flourens, Lallemand, Rayer sahen dieselbe, Baillarger, Duffet, Jobert, Laugier, Thiernesse nicht. Uebrigens wurde auch nachgewiesen, dass der Farbenunterschied nicht

so gross ist, um sogleich aufzufallen und dass man, um das Phänomen der Farbenveränderung genau zu sehen, bei einem Thiere vor der Aetherisation eine Vene und eine Arterie blosslegen muss, wobei sich dann ergiebt, dass nach einige Zeit fortgesetzter Einathmung beide gleich dunkel von Farbe werden. Auch sieht man bei Zusatz von Aether zu gelassenem Blute dasselbe dunkler und nach längerem Stehen an der Luft allmälig wieder heller werden.

Lassaigne, Bibra, Gorup-Besanez lieferten Analysen des Blutes nach der Aetherinhalation und fanden: Fettgehalt und Blutserum vermehrt, geringe Verminderung des Faserstoffs und der Blutkörperchen, letztere jedoch in der Form nicht verändert.

Schädelhöhle. Weniger constant ist das Vorkommen von Blutanhäufung in den Hirnhäuten und den Sinus; man findet dann besonders Injection der Pia mater, besonders an der Gehirnbasis, im Umfange des Pons Varolii. Van Hasselt sah jedoch, mit Flourens und Longet, bei verschiedenen Versuchen an Thieren meist diese Blutüberfüllung im Schädel nicht. Flandin will eine Verminderung des Liquor cerebro-spinalis gefunden haben. In einem einzigen Falle wird auch von Gas- oder Luftansammlung in den Sinus gesprochen. Die Angaben von Tabourin haben deshalb hier geringe Bedeutung, weil die Versuche desselben mittelst Injection in die Venen angestellt wurden.

Brusthöhle. Man fand zuweilen die Schleimhaut der Trachea geröthet, zuweilen Ecchymosen unter der Pleura, wie bei gewöhnlicher Asphyxie, mitunter die Lungen dunkelroth und aufgetrieben (Martin und Binswanger fanden diese Angabe Amusat's so wenig, als van Hasselt, bestätigt; die Lungen sind bei Thieren eher collabirt und blässer, als gewöhnlich.) Das Herz, besonders das rechte, wie auch die angränzenden grossen Gefässe, sind stark ausgedehnt. (Man vergleiche noch darüber den Artikel Chloroform.)

Bauchhöhle. Die Aetherisation zeigt da nichts Auffallendes; nach innerlichem Gebrauche findet sich bei Thieren oberflächliche Entzündung des Magens und Duodenum.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

Der chemische Nachweis des Todes in Folge von Aetherinhalation scheint geliefert werden zu können, doch muss man bei der Annahme dieser Veranlassung mit der grössten Vorsicht zu Werke gehen, indem bei mehr als einem Falle möglicher Weise die Rechtsfrage erhoben werden kann, inwiefern der Aether hauptsächlich die Ursche des Todes war, und ob in der Art und Weise der Anwendung desselben der tödtliche Erfolg begründet sei. 613

Die Gegenwart des Aethers wurde durch Lassaigne, Flandin

und Andere nachgewiesen, doch kann man sich nicht auf die bezeichneten Reactionen verlassen und suche den Aether in Substanz nachzuweisen. Berend hält jedoch mit Recht den Nachweis des Aethers in der Leiche nicht für einen bestimmten Beweis, dass dadurch der Tod herbeigeführt worden sei, indem man auch in dem Blute und dem Athem ätherisirter, jedoch nicht daran gestorbener Menschen gleichfalls denselben nachweisen kann.

Anmerkung. Es ist eine Pflicht der öffentlichen Gesundheitspflege, den möglicher Weise nachtheiligen Folgen der Aetherisation zuvorzukommen oder dieselben so viel wie möglich zu vermindern, indem sie die Vornahme einer Aetherinhalation durch Unbefugte, den allgemeinen Gebrauch bei Gebärenden, nicht gestattet und die Abgabe des Aethers oder ätherhaltiger Präparate, wie dies auch bereits in den meisten Ländern Europas der Fall ist, von gewissen gesetzlichen Bestimmungen abhängig macht, damit nicht diese Stoffe zur Erleichterung und Begünstigung verschiedener Verbrechen missbraucht werden, oder in den Händen von Pfuschern Unheil anrichten.

Drittes Kapitel.

Chloroform.

614 Das Chloroform wurde erst 1847 in der Heilkunde eingeführt und zwar gleichzeitig durch Flourens in Frankreich und Simpson und Bell in England. Dasselbe wirkt viel kräftiger, fast 8 bis 10 mal stärker, als der Aether und leider wird die, mit der Anwendung des Chloroform in Dampfform verbundene Gefahr noch von Vielen unterschätzt oder gar bezweifelt. Auch bei innerlichem Gebrauche, sowohl per os, als per anum beigebracht, kann eine tödtliche Wirkung eintreten, jedoch da weniger leicht. Mehr oder minder analog ist dann auch noch die Wirkung des Jodoform, Bromoform, des Aether hydrochloricus chloratus (Liquor hollandicus), des Chloridum et Sulphidum Carbonei, des Aldehyd, des Aceton, und Metaceton, des Benzin etc. zu betrachten. (Flourens, Glover, Lersch, Poggioli, Reynal, Simpson, Nunnely, Chambert, Snow.)

Ursachen.

615 Dasselbe was oben bei dem Aether gesagt wurde, hat auch hier Geltung und zwar im doppelten Maasse; die Anzahl tödtlicher

Fälle durch unvorsichtige medicinische oder geburtshülfliche Anwendung des Chloroform ist bei Weitem grösser, als bei jenem. (Berend zeichnete schon bis zum Jahre 1852 an 54 Fälle auf, von denen nach eigener Angabe 20 ungefähr zweifelhaft sind, doch sind jedenfalls bis 1852 gegen 30 constatirte Fälle bekannt geworden.) Für Wöchnerinnen scheint Chloroform in der Regel minder gefährlich zu wirken, vielleicht in Folge des regeren Blutlebens? Lee und einige Andere wollen aber schlechte Folgen wahrgenommen haben, Freeland ausnahmsweise einmal während der Geburt den Tod.

Tödtlich verlaufende Fälle in Folge der Anwendung von Chloroform, darunter viele, bei kleinen, selbst unbedeutenden Operationen beobachtet, wurden beschrieben von Ascherdorf, Backer, Barrier, Barnes, Bouchardat, Brachet, Binz, Brown, Casper, Conferron, Diday, Fergusson, Gorré, van Goudoever, Guérin, Jameson, Jeffrey, Lloyd, Maier, Malgaigne, Meggison, Nunn, Pareson, Peltzer, Ploem, Prichard, Rapp, Robert, Robertson, Robinson, Roux, Sédillot, Snow, Taylor, Todd, Vanini, Verrier, Warren und verschiedenen Anonymis. Der Feldzug in der Krim hat jedoch bei der Menge von 25000 verwundeten Franzosen bewiesen, dass tödtliche Folgen zu vermeiden sind, wenn das Chloroform stets rein und die Inhalation nicht bis zum gänzlichen Aufhören aller Bewegungen fortgesetzt wird.

Vergiftungsmenge.

616 Auch hier gilt zum Theile, was für den Aether gesagt wurde, nämlich dass die Dosis toxica unbestimmt ist und dass man nur mit Sicherheit angeben kann, dass unter gewissen, noch nicht genau bekannten Umständen, wie Idiosyncrasie, dazu tretende Syncope (§. 607) schon 1, 2 bis 3 Skrupel dieses Stoffs tödtlich wirken können, während wieder unter anderen Verhältnissen 1 bis 2 Drachmen, selbst 1 bis 2 Unzen vertragen werden.

Obgleich man in der Regel annimmt, dass 2 bis 4 Drachmen Chloroform in den meisten Fällen ausreichen, so habe ich doch selbst in der chirurgischen Klinik des Juliushospitals zu Würzburg mehrmals gegen das Doppelte verbrauchen sehen, ohne dass nachtheilige Folgen eingetreten wären. Heer in Strassburg theilte mit, dass ihm 17 Fälle bekannt seien, wo nach einander eine Unze ohne Gefahr verbraucht wurde. Sédillot sah einmal selbst zwei Unzen verbrauchen; Berend führt eine englische Beobachtung an, wo bei einer an Convulsionen leidenden Frau innerhalb sieben Stunden fünf Unzen ohne tödtliche Folgen angewendet wurden. Müller *) berichtet einen Fall, wo einer seiner an Neuralgie (?) leidenden Patienten mehrmals, als Palliativum dagegen, innerhalb 24 Stunden 32 Unzen Chloroform ohne Nachtheil inhalirte, was denn doch etwas unwahrscheinlich lautet.

Uebrigens kennt man auch bedeutend kleinere Dosen, welche tödtlich

*) Hahn's Zeitschrift für Wundärzte 1858.

wirkten; so einmal nur neun Tropfen, bei einem einjährigen Kinde, wie Ascherdorf angiebt (doch erklären diesen Erfolg, nach Berend, sowohl die Operation, als auch der Zustand des Kindes vollkommen). Für kleine Thiere kann schon diese Menge tödtlich sein; auf 10 Tropfen sah Fles einen kleinen Vogel (Zeisig) rasch enden. Bei innerlichem Gebrauche per os wurde der Tod schon auf zwei „Züge" Chloroform beobachtet, dagegen findet sich ein Beispiel *) von innerlichem Gebrauche von vier Unzen Chloroform ohne lethalen Erfolg.

Bemerkenswerth ist noch, dass bei Weitem die meisten tödtlichen Fälle auf nur kleine, jedoch in sehr kurzer Zeit verbrauchte Mengen erfolgten. Meist war die Dauer des Einathmens da $^1/_2$, 1 bis 2 bis 5 bis 10 Minuten; dabei scheint meist das Einathmen zu rasch ohne geeigneten, regulirenden Apparat von Statten gegangen zu sein. Snow hält letzteren hier für nöthiger als bei Aether, indem man nur dadurch die Quantität und die Schnelligkeit der Wirkung in seiner Macht habe. Uebrigens wird seit 1847 schon unter Hofrath von Textor, dem verstorbenen Professor Moraweck und gegenwärtig bei der bedeutenden Anzahl chirurgischer Fälle in dem Juliushospitale unter Professor Linhard die Chloroformirung bloss durch Aufgiessen des Chloroforms auf ein Taschentuch eingeleitet und bis jetzt ist in dem genannten Hospitale zu Würzburg noch kein lethaler Fall vorgekommen. Wird das Zutreten von Luft unterstützt und die Narkose nicht zu sehr gesteigert, so ist, vorausgesetzt, dass das Chloroform rein war, wohl keine eigentliche Gefahr vorhanden **).

Wirkung.

617 Bezüglich der Wirkung des Chloroforms hat namentlich Pleischl eine bereits vielfach angegriffene Hypothese in folgender Weise aufgestellt: Um aus dem Chloroform, $= C_2 H Cl_3$, Blausäure zu bilden, dürfen nur die 3 Aequivalente Chlor durch 1 Stickstoff ersetzt werden. Letzterer soll aus dem in dem Körper vorkommenden Ammoniak entnommen werden, dessen Wasserstoff dann mit dem freien Chlor Salzsäure bilde. Vorher soll jedoch noch das Chloroform in Ameisensäure umgesetzt werden und dann die Blausäurebildung aus dem ameisensauren Ammoniak vor sich gehen. Wäre diese Hypothese gegründet, so müssten aber viel mehr Todesfälle nach Chloroform-

*) Canstadt's Jahresbericht, Toxikologie, 1852. — **) Faure empfiehlt das Chloroform nur durch ein Nasenloch einathmen zu lassen, indem da der fortwährende Zutritt atmosphärischer Luft eine plötzlich eintretende Asphyxie unmöglich mache. (Gazette des hôpit. 79. 1859.)

inhalationen beobachtet werden. Uebrigens hat besonders Kletzinsky diese Theorie energisch bestritten.

Derselbe sagt, dass erstens der Uebergang des Chloroform in Ameisensäure nicht constatirt sei und dass auch das Chloroform stundenlang von Anästhetisirten ausgeathmet werde. Gegenwart von Ammoniak im Körper hat derselbe, bei Untersuchung von Blut, Schweiss, Urin, Fleischflüssigkeit, im gesunden Organismus nicht als allgemein constatirt gefunden; diejenigen, welche das Gegentheil behaupten, haben ausser Acht gelassen, dass bei trockner Destillation proteïnhaltiger Stoffe mit Kali, stets Ammoniak gebildet werden kann. Umsetzung des ameisensauren Ammoniaks in Blausäurehydrat, angenommen dass sich ersteres bilde, kann allerdings stattfinden, jedoch erst bei einer Hitze von 200° C. Ferner hat Kletzinsky noch einen weiteren für ihn sprechenden Versuch gemacht, indem er Blut und Ammoniak mit Chloroform versetzte, ferner noch kohlensaures Ammoniak, Eiweiss und Soda, Harnstoff und andere im Körper vorkommende Stoffe beifügte, das Gemenge stundenlang bei der Temperatur des Blutes, und selbst bei höherer, einer gegenseitigen Einwirkung überliess, ohne dass es ihm gelang, eine Spur von Blausäure nachweisen zu können. Uebrigens hat später Kletzinsky gezeigt, dass, wenn auch diese Reaction im lebenden Körper unwahrscheinlich sei, dennoch unter gleichzeitiger Einwirkung von Aetzkali Cyanbildung stattfinden könne. (Siehe die Reactionen am Schlusse.) Obgleich mehrere Autoren die tödtliche Wirkung des Chloroforms gleichstellen mit der des Aethers und manches Uebereinkommende nicht zu verkennen ist, lassen sich dennoch manche Unterschiede nachweisen.

Die Raschheit der Wirkung ist hier viel grösser, oft der der Blausäurewirkung ähnlich, weshalb man, wiewohl mit Unrecht, sich zu der Vermuthung berechtigt hielt, dass das Chloroform in diese Säure umgesetzt werde. Andere schrieben diese kräftige Wirkung der reichlicheren Anhäufung des gasförmigen Chloroforms in den Blutgefässen zu, indem das letztere noch weniger in dem Wasser und dem Blute löslich sei, als der Aether. Ferner scheint das Chloroform mehr specifisch auf das Herz zu wirken, indem es einen direct lähmenden Einfluss auf das Muskelgewebe ausübt und noch dazu auf die Nerven dieses Organs einwirkt. (Gruby will bei zu Tode Chloroformirten gefunden haben, dass die Primitivbündel des Muskelgewebes ihren Zusammenhang verloren hatten und sich wie „macerirt" verhielten.) Die angenommene auflösende Wirkung auf die Gehirn- und Nervenfette ist noch weniger hier, als bei dem Aether erwiesen. (Martin und Binswanger gegen Pleischl.)

Gegen die Ansichten von Bickersteth, Stanelli und Anderen, welche auch hier die Hauptwirkung in Asphyxie, primitiv von den Lungen (oder Medulla oblongata) ausgehend, fanden, nimmt van Hasselt als Regel ursprüngliche Paralyse der Nerven und Muskeln des Herzens, auf Grund vieler Vivisectionen bei Thieren und Beobachtungen bei Menschen an; ebenso Kasper, Drey, Sibson, Snow und Andere. Die Symptome während des Lebens, das plötzliche Bleichwerden, zugleich mit plötzlichem Sistiren des Pulses, der mit einem Male eintretende Tod, das mangelnde Spritzen der Arterien bei Operationen sprechen für diese Ansicht. Man fand auch, was Donders durch Versuche an Thieren bestätigte, dass das Herz sofort nach dem Tode seine Contractilität verloren habe. Ali Cohen fand letzteres jedoch in den meisten Fällen nur für das linke Herz und zwar für die linke Kammer, jedoch nicht für die rechte Herzhälfte constant. Gosselin stellte ein anderes Argument für die primitive Wirkung auf das Herz auf, indem er sich überzeugt haben will, dass Injection von Chloroform in die Vena jugularis bei Thieren, wobei dasselbe rascher in das Herz gelangt, diese auch schneller, mehr plötzlich tödte, wie Injection in die Carotiden.

Einen dritten Beweis führt Chaumont, welcher bei Kaninchen das Herz blosslegte und tropfenweise mit Chloroform übergoss, worauf die Herzbewegungen so lange still standen, bis das Chloroform verdunstet war. Zudem findet auch die bei dem Aether angegebene Reihenfolge in der Einwirkung auf die verschiedenen Nerven, welche die Verrichtungen des Körpers beherrschen, nicht so constant statt; in tödtlichen Fällen scheint vielmehr das vasomotorische System zuerst ergriffen zu werden.

Doch scheint die Endwirkung dies mit der bei dem Aether angegebenen gemein zu haben, dass dieselbe auch hier mehr paralytischer Art ist, dass sie aber mit ursprünglichen hyperämischen Störungen in den Nervencentren in Verbindung steht.

Vergiftungssymptome.

618 Das Bild dieser bietet wenig Bemerkenswerthes dar; in sehr vielen Fällen hatten die Patienten kaum so viel Zeit, einige abgestossene Aeusserungen auszurufen, welche ihre Todesangst kund gaben und starben, wie vom Blitze getroffen. In anderen Fällen kamen die Symptome mit der einer hochgradigen Syncope überein. Das Gesicht, die Lippen erbleichten plötzlich, der Puls wurde kleiner und kleiner, dabei langsam und unregelmässig und die Betäubung ging plötzlich, zuweilen ohne dass die Respiration Gefahr befürchten liess,

in gänzlichen Verlust des Gefühls und der Bewegung über, mit tödtlichem Ausgange, mehrmals schon nach 1 bis 5 Minuten. Pupillenerweiterung ward wiederholt, Krämpfe, Trismus, Tetanus nur ausnahmsweise gesehen. (Vergl. §. 609.)

Der Puls setzt zuweilen plötzlich aus, was hier viel eher geschieht, während beim Aether ursprünglich die Respiration früher gestört wird; deshalb ist hier auch die Gefahr grösser, als bei dem Aether, wo man durch diese Erscheinung gewarnt wird.

Kennzeichen und Reactionen.

619 Chloroform, Chloroformylum, = $C_2 H Cl_3$, ist eine farblose Flüssigkeit, von höherem Kochpunkte als der Aether (schon bei 60° C.) und von viel höherem specifischen Gewichte, selbst höher als Wasser (1,480). Dasselbe besitzt einen durchdringenden, jedoch duftenden Geruch, obstähnlich, und einen anfangs süsslichen, später brennenden Geschmack; es ist sehr flüchtig, jedoch für sich wenig oder nicht brennbar; erhitzt oder mit Alkohol gemischt kann dasselbe jedoch angezündet werden, und ist dann kenntlich an den grünen Rändern der Flamme; in Wasser ist es fast unlöslich, von neutraler Reaction (eine saure ist gewöhnlich Folge anhängender Ameisensäure). Ausserdem, dass das Chloroform in der Kochhitze unter Zusatz von Aetzkali schnell reducirend auf Metallsalze (Cuprum sulfuricum, Argentum nitricum) wirkt, gründen sich seine Reactionen besonders auf seinen Chlorgehalt.

Lässt man durch Glühhitze zersetzte Dämpfe desselben über ein Gemenge von Jodkalium und Amylum streichen, so entsteht eine blaue Färbung; leitet man dieselben über eine Lösung von Argentum nitricum, so entsteht ein weisser, violett und am Lichte später schwarz werdender Niederschlag, löslich in Ammoniak, unlöslich in Salpetersäure; diese Dämpfe besitzen dann auch eine saure Reaction (von gebildeter Salzsäure); eine mehr weitläufige Reaction gründet sich auf die Umsetzung des Chloroforms bei Gegenwart von Ammoniak und Aetzkali in Sulfocyan, was dann mit Eisenoxydsalzen durch rothe Färbung erkannt werden kann. (Siehe gerichtlich chemische Untersuchung.)

Anmerkung. Da man gegründete Ursache hat, die häufig beobachtete gefährliche Wirkung des Chloroforms etwaigen Verunreinigungen zuzuschreiben, so geben wir hier die Mittel an die Hand, die Reinheit eines für Inhalationen bestimmten Chloroforms zu prüfen.

1. Dasselbe muss wasserhell sein, darf keine obenauf schwim-

mende Oeltröpfchen erkennen lassen, auf Papier geträufelt ohne Hinterlassung eines Fleckens, noch empyreumatischen Geruchs verdunsten.

2. In die hohle Hand eingerieben, muss es rasch unter dem bekannten, angenehmen Geruch verdunsten und die Haut trocken und fast geruchlos hinterlassen. (Ausserdem sind bei beiden Versuchen Methyl- oder Amylverbindungen, oder empyreumatische Oele vorhanden.)

3. Ein Tropfen Chloroform in ein Gemisch von gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure und Wasser, nach dem Abkühlen, gegossen, muss zu Boden sinken.

4. Ein Volum Chloroform mit 3 Volumina einer so verdünnten Schwefelsäure in einem Reagenscylinder geschüttelt, darf das Volumen des Ganzen nicht vermindern. (Ausserdem ist Alkohol beigemengt); ferner darf keine leichtere Lage sich oben abscheiden; (dies würde Aethergehalt verrathen); ferner darf die Farbe nicht verändert werden; (braune oder röthliche Färbung deutet auf Gegenwart von Methyl- oder Acetonverbindungen; doch ist dazu starke Schwefelsäure nöthig).

5. Mit einer kleinen Menge Kali bichromicum und Schwefelsäure gemischt und erwärmt darf keine grüne Färbung entstehen (würde Alkohol verrathen).

6. Mit Aetzlauge erwärmt darf Chloroform nicht braun werden, was die Gegenwart von Aldehyd verrathen würde.

7. Calcinirter, wasserfreier Kupfervitriol darf Chloroform nicht blau oder grün färben, was Wassergehalt andeuten würde.

Behandlung.

620 Diese ist analog der bei Aether angegebenen, §. 611; doch ist zu bemerken, dass der Patient mehr eine horizontale Lage erhalten muss, um die empfohlene Elektropunktur auf das Herz richten und verschiedene Köperbewegungen mit demselben vornehmen zu können. Nach Giraudet soll man vortheilhaft die Extremitäten der Reihe nach schütteln, um die Circulation zu befördern (Piorry), oder man kehre den Patienten selbst einen Augenblick um, mit dem Kopfe nach unten (Nelaton), wovon man gute Erfolge gesehen haben will. Lecocq erklärt nach seinen Erfahrungen die Anwendung der Elektricität für das beste Mittel in drohenden Fällen und zwar Elektropunktur, bei asphyctischen Erscheinungen, bei syncoptischen Elektropunktur des Herzens, bei allgemeiner Sideration starkes Elektrisiren

der Haut durch Anwendung des elektrischen Besens*). Langenbeck sah günstigen Erfolg bei Chloroformasphyxie von der Tracheotomie, wobei jedoch gleichzeitig die Belebungsversuche (Besprengen mit kaltem Wasser, Frottiren, Galvanismus) $1^1/_2$ Stunden fortgesetzt wurden**). Die Wiederbelebungsversuche dürfen nicht zu frühe für fruchtlos gehalten werden, indem man Fälle kennt, wo die Patienten völlig todt schienen, jedoch nach einer Behandlung von einigen Minuten wieder Lebenszeichen gaben.

Leichenbefund.

621 Der Geruch des Chloroforms in der Leiche ist bei Weitem nicht so gut zu beobachten, als der des Aethers; meist wurde er nicht mehr angetroffen, doch will man ihn einige Male noch in der Schädelhöhle gefunden haben. Das Blut wurde mehrmals flüssig und von dunklerer Farbe, selbst schäumend angetroffen, wobei zugleich von Einigen hervorgehoben wird, dass zuweilen Luft- oder Gasbläschen aus den grossen Gefässen und dem Herz sich entwickeln (Virchow, Gosselin). Jackson untersuchte das Blut einer nach Chloroforminhalation gestorbenen Frau und fand, dass dasselbe durch Chloroform zersetzt war; das Formylchlorid (Chloroform) war in Formylsäure (Ameisensäure) umgewandelt, welche durch Destillation gewonnen wurde; das Chlor hatte sich mit dem Blute vereinigt, wodurch dasselbe die Eigenschaft zu coaguliren und an der Luft sich zu röthen verloren hatte***).

Schädelhöhle. Hyperämie des Gehirns und Rückenmarks, von Vielen angegeben, scheint bei Weitem nicht immer vorhanden zu sein. (Martin und Binswanger fanden keine Hyperämie.)

Brusthöhle. Der Zustand der Luftwege soll mit dem bei Aether angegebenen übereinstimmen; doch wird das Vorkommen von Emphysema pulmonum bezweifelt. Was das Herz betrifft, so kommen viele Autoren darin überein, dass es meist in sehr schlaffem Zustande sich befindet. Casper hat besonders darauf aufmerksam gemacht; dasselbe wird einmal als „plattgedrückt", ein anderes Mal als „concav" statt convex in dem Pericardium liegend beschrieben, collabirt und bleicher als gewöhnlich; doch ist auch diese Beobachtung nicht constant gemacht worden, wie aus der oben bereits citirten Angabe von Ali Cohen erhellt.

---

*) Bull. de Thérap. Févr. 1859. T. LVI, p. 129. — **) Deutsche Klinik, S. 4. 1859. — ***) Journ. de Pharm. d'Anvers. May 1856.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

622 Man vergleiche hierüber das bei Aether §. 613 Gesagte; auch hier sind schon einige Fälle bekannt, wo Chloroform zu verbrecherischen Zwecken (stuprum, suicidium, veneficium) benutzt wurde. Es ist deshalb gut, dass es der chemischen Untersuchung gelungen ist, Chloroform in dem Blute und in den meisten Organen zu entdecken, selbst Wochen, ja Monate (?) nach dem Tode, besonders wenn die Leiche nicht lang in offener Luft lag, oder einer erhöhten Temperatur ausgesetzt war.

Ragsky und Snow wollen nach folgender Methode noch $^1/_{10000}$ Chloroform in dem Blute oder in flüssigen Contentis etc. nachweisen: Man bringt die zu untersuchende Masse in eine weithalsige Flasche mit durchbohrtem Korke, setzt dieselbe in ein (Salz-) Wasserbad, welches man zum Kochen bringt, verbindet die Flasche mit einer Röhre von hartem Glase oder Porzellan, bringt diese zum Theil zum Rothglühen mit Hülfe einer Spiritusflamme, so dass die sich entwickelnden Chloroformdämpfe in Berührung mit einem mit Jodkaliumkleister bestrichenen Papiere kommen müssen, und leitet schliesslich die Dämpfe in einen Kaliapparat, welcher Silbernitratlösung enthält. Auch kann man noch auf den Dampf mit Lackmuspapier reagiren. Das erste Reagens wird blau, das zweite weiss, das dritte roth. Gewöhnliches Blut giebt mit seinen normal darin enthaltenen Chloriden diese Reaction nicht, wie sich Snow durch Gegenversuche überzeugte. Uebrigens hat diese Methode insofern ihren Hauptwerth, dass bei negativem Resultate man sicher ist, dass kein Chloroform vorhanden war, indem im entgegengesetzten Falle der Einwurf gemacht werden kann, dass auch Aether muriaticus, Liquor hollandicus etc. eine ähnliche Reaction geben *).

Viertes Kapitel.

Acidum aceticum.

623 Obgleich die gewöhnlichen Essigsorten nicht absolut als giftig betrachtet werden können und dieselben nur in sehr hohen Dosen oder bei täglichem Missbrauche schädlich wirken, ist dies doch

*) Vergleiche Schneider's gerichtliche Chemie 1852. S. 329; über die Rhodanreaction Heller's Archiv, Jan. 1853.

nicht der Fall für den stärkeren Holzessig und namentlich nicht für die concentrirte Essigsäure, Acidum aceticum concentratum, welche mit vollem Rechte in einem Handbuche der Toxikologie abgehandelt werden müssen.

Ursachen.

624 Man kennt eine tödtlich endende, eine andere nur bedenkliche Selbstvergiftung mit Essig; erstere kam vor in Frankreich bei einer Schwangeren und wurde durch Orfila und Barruel beschrieben; die andere in England, von David mitgetheilt, gleichfalls bei einer jungen Frau.

Zufällige Vergiftung wurde einige Male beobachtet in Folge des Trinkens starken Essigs unwissender Weise statt anderer Getränke (Melion).

Ferner kennt man Beispiele nachtheiliger Wirkung für die Gesundheit in Folge habituellen ökonomischen Missbrauchs dieser Säure als Hausmittel gegen Vollblütigkeit, Fettsucht etc. (Fälle der Art hervorgerufen durch den Genuss sowohl gewöhnlichen, als aromatischen, des sogenannten „Rosenessigs“ in Griechenland, auch bei Pica hysterica, wurden schon früher mitgetheilt von Desault, Foderé, Gintrac, Landerer, Pelletan, Portal.)

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass Essig auch durch Verfälschung oder Verunreinigung schädlich wirken kann (§. 631). Inwiefern die Essigfabrikation selbst nachtheilig auf die Gesundheit der Arbeiter einwirken kann, ist nicht bestimmt. Pereira meint, dass nach seinen Erfahrungen die Angaben Sundelin's und Anderer über die Gefährlichkeit der Essigdämpfe in Fabriken nicht völlig begründet seien.

Vergiftungsdosen.

625 Diese ist für den Menschen nicht genau bekannt; aus einer Beobachtung (von Melion, wo ein Esslöffel genommen wurde) ist zu entnehmen, dass 4 Drachmen „starken Essigs“ pro dosi schon gefährlich werden können, obgleich hier alles auf den Concentrationsgrad dieser Säure ankommt und man kennt verschiedene Beispiele, wo grössere Mengen „gewöhnlichen“ Essigs, selbst 8 bis 12 Unzen, auf einmal getrunken, unschädlich blieben oder wenigstens keine tödtliche Folgen hatten. (Schneider erwähnt einen Fall, wo durch Verwechslung 1 Eierlöffelchen voll Acetum radicale genommen wurde, was nur vorübergehende leichte Intoxikationserscheinungen hervorrief.)

Gewöhnlicher Essig, von welchem 2 Unzen 1 Drachme reines kohlensaures Kali sättigen, enthält gewöhnlich gegen 5 %, die gewöhnliche Essigsäure der deutschen Pharmakopoen (Acetum concentratum der preuss. Pharm.) enthält circa 25 %, der sogenannte Eisessig, Acidum aceticum concentratissimum s. radicale s. glaciale der preuss. Pharm. enthält circa 85 % wasserfreier Essigsäure.

Anmerkung. Für Kaninchen ist schon 1 Drachme Essigsäure (concentrirte) tödtlich; für Hunde 1 Unze und von gewöhnlichem Essig 4 Unzen (Mitscherlich, Orfila).

Wirkung.

626 Die Wirkung bei acuter Vergiftung, nach dem Gebrauche starker Essigsäure ist eine einfach örtliche, chemische, analog mit der der Mineralsäuren. Diese Säure verbindet sich rasch mit den von ihr berührten Geweben und löst sie zum Theile auf, erweicht sie, macht sie anschwellen und durchscheinend, besonders das Bindegewebe, wie auch die Wandungen der Capillare. Alles dies geschieht jedoch minder rasch, als bei den Mineralsäuren, ebenso auch minder kräftig, weswegen diese Wirkung mehr mit der der Oxalsäure analog ist (§. 451).

Bei chronischer Vergiftung soll die Wirkung nach der Resorption mehr auf das Blut sich erstrecken und die locale Einwirkung geringer sein; man nimmt dabei an, dass besonders die Blutkörperchen angegriffen, und ihre Umhüllung von dieser Säure gelöst würden. Dagegen soll das Blutplasma mehr dadurch coagulirt werden, durch welch' letztere Wirkung die Essigsäure von der Oxalsäure und den folgenden Pflanzensäuren sich unterscheiden würde.

Trotz verschiedener, namentlich der so ausgezeichneten Arbeit Mitscherlich's, über die Wirkung der Essigsäure im Organismus, bleibt denn doch für die genauere Kenntniss derselben noch viel zu wünschen übrig. Einmal soll die Essigsäure eine lösende, dann wieder eine coagulirende Wirkung ausüben, ohne dass dabei genau bestimmt wird, was denn eigentlich verflüssigt, was coagulirt und welche Essigsäure geprüft wurde. Daher rühren natürlich auch die bei obiger Erklärung auffallenden Widersprüche, dass der Essig das Blut coagulire und von der anderen Seite, dass bei längerer Einwirkung der Faserstoff aufgelöst werden soll, ferner einerseits die lösende Wirkung auf die Wandungen der Capillare, andererseits die coagulirende Einwirkung auf das Caseïn. Im Allgemeinen ist man noch nicht im Klaren über die Wirkung starker Essigsäure auf (Hühner-) Eiweiss, welches nach allgemeiner Ansicht dadurch nicht coagulirt werden soll, während J. Black zeigte, dass dies durch eine hinreichende Menge allerdings geschieht, wenn auch nicht so rasch, wie bei Milch und Schleim und dass dagegen die angenommene auflösende

Wirkung starker Essigsäure auf bereits durch Wärme geronnenes Eiweiss nicht bestehe, auch nicht bei gleichzeitiger Erwärmung *).

Obschon auch diese Pflanzensäure grösstentheils in dem Körper in Kohlensäure umgewandelt wird, scheint dieselbe dennoch zum Theil unzersetzt durch die Nieren abgeschieden zu werden, wahrscheinlich auch durch die Re- und Perspiration. (Der Urin von Kaninchen, welcher eine alkalische Reaction besitzt, soll zuweilen dadurch sauer werden.)

Anmerkung. Bei ungereinigtem, rohen Holzessig, Acidum pyrolignosum, muss man auf eine möglicher Weise vorhandene Complication der Wirkung mit der des Kreosot und anderen empyreumatischen Beimengungen achten, wie auch auf vorhandene Verfälschungen des Essigs.

Vergiftungssymptome.

627 Wie allgemein bekannt, verursacht concentrirte Essigsäure sehr schnell Röthe und Blasen auf der Haut. Innerlich gegeben (besonders bei Thieren, doch auch in einzelnen Fällen bei Menschen) bewirkt dieselbe eine weisse Färbung der Mucosa, besonders der Lippen, welche später braun und trocken werden, Schmerz im Rachen mit Brennen in der Brust (zum Theil in Folge des Einathmens der Dämpfe), Magenschmerz, Erbrechen, Durst, aufgetriebenen Leib, Frost, Zittern, Schwindel, Behinderung in der Sprache, Schwächung des Bewusstseins, Unruhe, allgemeinen Nachlass der Kräfte, zuweilen Krämpfe. Die Respiration ist dabei schwierig und frequenter, der Puls sehr klein und schwach.

Die Schnelligkeit, mit welcher starke Essigsäure das Leben von Kaninchen vernichtet, ist wirklich erstaunlich, indem der Tod schon in 1 bis 2 Minuten eintreten kann.

Die chronische Vergiftung, durch tägliche Einwirkung gewöhnlichen Essigs hervorgerufen, soll Bleichsucht, Geruchsabstumpfung, ebenso Verlust des Geschmacks und Mangel an Esslust hervorbringen. Die Entstehung der Bleichsucht hat man auf verschiedene Weise zu erklären versucht; einmal durch die adstringirende (?) Wirkung des Essigs auf die Capillaren, wodurch deren Lumen verringert werden sollte, wie auch durch das bereits erwähnte auflösende (?) Vermögen der Blutkörperchen; andere nehmen an, dass die Säure dem Blute das Eisen entzöge. Alles dieses sind jedoch Hypothesen, obgleich die letztere noch einige Wahrscheinlichkeit insofern besitzt, dass etwa

*) Monthly, Journ. of medic. Science. Jan. 1853.

gebildetes essigsaures Eisenoxydul oder Oxyd durch die im Blute enthaltenen Chloride zersetzt, zur Bildung von sehr adstringirend wirkenden Eisenchloriden Veranlassung geben und neben dieser adstringirenden Wirkung noch die Verminderung des Eisens im Hämatin allerdings Erscheinungen von Chlorose erzeugen könnten. Vielleicht könnte jedoch auch die letztere Folge von Anämie sein, entstanden durch verminderte Nahrungszufuhr und verminderte Bildung von Blutkörperchen, wie Mitscherlich vermuthet.

Neben obigen Symptomen können ferner noch Magenschmerzen und verschiedene chronische Krankheiten des Magens, bei Erwachsenen Gastritis chronica, bei Kindern Gastromalacie, mit Verdauungsstörungen und in Folge dieser Abmagerung sich einstellen.

Bei Arbeitern in Essigfabriken (vergl. §. 624) will man zu Folge der Einwirkung der Essigdämpfe die Entstehung einer Bronchitis chronica beobachtet haben; doch scheint dies nicht ausgemacht zu sein; jedoch ist soviel gewiss, dass der Essig selbst, in die Luftröhre gebracht, dort eine starke Irritation zu Stande bringt, während Hébreart dadurch, bei Thieren, selbst das Auftreten einer Form von Tracheïtis exsudativa zu Stande kommen sah.

Kennzeichen.

628 Eines der auffälligsten Reagentien für den Essig ist der bekannte, eigenthümliche stechende Geruch desselben, welcher bei Erwärmung stärker hervortritt; kleinere Mengen erkennt man nach vorherigem Neutralisiren durch eine Base, z. B. Potasche, (das gebildete essigsaure Kali ist sehr leicht löslich in Wasser und Alkohol) und Uebergiessen des gebildeten Salzes mit Schwefelsäure, wodurch sich dann die Essigdämpfe deutlich zu erkennen geben. Concentrirte Essigsäure brennt mit blauer Flamme, ist schwerer als Wasser, und kann selbst auf ein specifisches Gewicht von 1,063 bis 1,088 gebracht werden; unter 16° kann sie in concentrirtestem Zustande in weissen, schneeartigen Massen erhalten werden.

Als positive Reagentien dienen Eisenoxydsalze, welche damit eine dunkelrothe Färbung bilden, nach vorheriger Sättigung der sauren Flüssigkeit mit Ammoniak; mit gleichem Volum Alkohol und starker Schwefelsäure erwärmt entwickelt sich der charakteristische Geruch des Essigäthers; als mehr negative Reactionen dienen: Acetas plumbi, Aqua calcis, wodurch diese Säuren nicht, die anderen Pflanzensäuren dagegen gefällt werden. Der Stärkegrad der verschiedenen Essigarten wird am besten durch die Sättigungscapacität derselben mit Carbonas potassae purus erkannt.

(Gewöhnlicher Essig sättigt zu 2 Unzen 1 Drachme Kali carbonicum; übrigens hat man noch eigene Acetometer, welche jedoch nur bei ganz reinem Essig ein genaues Resultat liefern.)

Behandlung.

629 Diese beruht auf denselben Grundlagen, welche bei den Mineralsäuren genauer erörtert werden; man reiche nämlich baldigst Antacida, wie Magnesia, Kreide etc. mit Milch gemischt.

Bei heftiger Einwirkung auf die Luftwege Seitens der Dämpfe könnte vielleicht der vorsichtige Gebrauch eines Dampfbades mit wenig Ammoniak geschwängert, von Vortheil sein.

Leichenbefund.

630 Beim Oeffnen der Bauchhöhle und besonders des Magens giebt sich der Essiggeruch zu erkennen; bei Thieren findet sich kurz nach dem Tode eine grauweisse, zum Theil braune, später schwärzliche Färbung der Mucosa, welche die Säure berührte. (Flecken, welche durch starke Säure in der Umgebung des Mundes auf der Haut sich zeigen, lassen sich von den durch Schwefelsäure hervorgebrachten dadurch unterscheiden, dass sie zum Theil vertrocknet sind, letztere jedoch nicht). (Orfila, Barruel).

Die Mucosa des Magens ist weniger ergriffen, jedoch gallertartig erweicht, mit Infiltration und Extravasat von braun oder schwarz gefärbtem Blutfarbstoff, zuweilen auch mit Blasen oder Ampullulae versehen; trat der Tod spät ein, so finden sich noch Producte der Entzündung dabei. In hochgradigen Fällen kann theilweise Perforation zu Stande kommen, welche dann mehr Aehnlichkeit mit den bei Mineralsäuren-Intoxikationen vorhandenen pathologisch-anatomischen Veränderungen zeigt. Van Hasselt wie auch Mulder, sahen bei einer sogleich nach dem Tode vorgenommenen Section, wie die starke Säure nach und nach alle Schichten des Magens durchdrang und selbst die seröse Haut desselben weiss färbte. Mitscherlich fand dabei Abstossung und Anschwellung der Epithelialzellen und Pepsindrüschen des Magens.

Das Blut ist bei Thieren häufig aussergewöhnlich stark coagulirt und dunkler von Farbe, welche Erscheinung man als einfache Folge der Sättigung des freien Alkalis des Blutes, wonach der Faserstoff weniger gut in Lösung gehalten wird, erklärt.

Nach habituellem Missbrauche des Essigs, mit lethalem Ausgange, will man zuweilen Hypertrophie der Magenwandungen ge-

schen haben, als Folge vorausgegangener Gastritis: **Morgagni** spricht noch von Scirrhus ventriculi.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

631 Der chemische Beweis, ohnehin erschwert durch den raschen Uebergang der Essigsäure in Kohlensäure, unter dem Einflusse des lebenden Organismus, giebt hier noch zu mehreren Anständen Grund:

1) Die Gegenwart von Essigsäure kann ihre Ursache in genossenen Speisen oder Getränken finden.

2) Essig wird häufig als Volksgegenmittel angewendet und gegeben.

3) Kann Essig bei exhumirten Leichen als Zersetzungs- oder Gährungsproduct gebildet und an Ammoniak gebunden vorkommen.

Zur Beseitigung derartiger Einwürfe ist eine quantitative Analyse nothwendig; bei den Reactionen selbst achte man auf mögliche Verwechslung mit Ameisensäure; (die Unterscheidung findet man bei den Thiergiften angegeben, Artikel: Formicae).

Anmerkung. Bei einer gerichtlichen Untersuchung in Folge nachtheiliger Wirkung auf Essiggenuss, ist ferner noch darauf zu achten, ob dieselbe sich nicht auf schädliche Beimengungen oder Verfälschung gründe, wie auf Beimengung oder Verunreinigung mit Schwefelsäure, schwefliger Säure, Salpetersäure, Arsenik (durch unreine Schwefelsäure hineingelangt), Blei (aus Destillationsapparaten), Kreosot und anderen Empyreumatica: Zusätze von Daphne Mezereum, Kellerhalskörnern etc.

Der Zusatz kleiner Mengen von Schwefelsäure ist nicht so gefährlich, wie meist angenommen wird; in England ist sogar $^1/_{1000}$ gesetzlich gestattet. Bei etwaigem Nachweis muss auf die Gegenwart von Gyps, in Folge Wasserzusatzes etc. Rücksicht genommen werden. Scharfe Pflanzenstoffe werden deutlicher nach dem Sättigen mit Potasche und Abrauchen zur Honigconsistenz erkannt.

Fünftes Kapitel.

Acidum tartaricum.

632 Die bekannte Weinsäure und der Weinstein, Cremor tartari, können, jedoch nur in sehr hohen Dosen oder erstere in zu geringer Verdünnung gleichfalls als tödtliches Gift auftreten. Die Citronensäure ist mit der Weinsäure in Wirkung völlig identisch, so dass dieselbe nicht besonders abgehandelt zu werden bedarf.

Ursachen.

633 Es wurde ein Fall constatirt mit lethalem Ausgange in Folge zufälligen Gebrauchs dieser Säure, statt des englischen Salzes, Sal amarum; ein zweiter höchst zweifelhafter Fall soll in Folge Genusses von stark mit dieser Säure versetztem Wein stattgefunden haben. Bei einem anderen erfolgte der Tod auf den Gebrauch einer grossen Menge Weinsteins, als abkühlendes Mittel nach Betrunkenheit; eine vierte Veranlassung, die jedoch keine gefährliche Folgen hatte, gab der Gebrauch eines vermeintlichen Brausegemisches, bei welchem das kohlensaure Salz vergessen worden war (Sibbald).

Der erste Fall wurde 1845 in England durch Watkins, der zweite in Paris 1847 durch Devergie und Bayard mitgetheilt, jedoch von Orfila bestritten; der dritte Fall kam 1837 in London vor und wurde von Taylor beschrieben.

Vergiftungsdosen.

634 Wie aus dem von Watkins mitgetheilten Falle hervorgeht, kann 1 Unze der Säure pro dosi auf den Menschen als Gift wirken. Für Hunde wurde eine Menge von 4 Drachmen, sehr concentrirt gereicht, als tödtlich wirkend befunden. Von dem Cremor tartari ist viel mehr nöthig, um eine giftige Wirkung zu äussern: 4 bis 5 Esslöffel voll, doch in getheilten Gaben, sowohl in Lösung, als auch für sich genommen, nach Anderen selbst 5 Unzen auf einmal. (In dem Falle von Devergie, wo der Wein beschuldigt wurde, konnte man in letzterem nicht mehr, als $1^1/_2$ Drachme Weinsäure im Litre finden, welche Menge in dieser Verdünnung nicht tödtlich wirken konnte, wenn auch das betreffende Individuum 2 bis 3 Litre getrunken hätte.)

Wirkung und Symptome.

635 Obgleich die Wirkung der Weinsäure sich mit geringerer Kraft und Schnelligkeit geltend macht, hat dieselbe dennoch viel Analogie mit der der Oxalsäure (§. 451).

In lethal endigenden Fällen bei Menschen wird nur bei der sehr bezweifelten Mittheilung von Devergie von rasch eintretendem Tode gesprochen; in den anderen erfolgte derselbe erst das eine Mal nach zwei, das andere Mal nach neun Tagen. (Devergie will jedoch auch bei Thieren einen sehr raschen Tod, nicht nur nach einer Stunde, sondern selbst nach einigen Minuten beobachtet haben.

Früher schon gab auch Pommer an, dass diese Säure bei Injection sehr kräftig wirke.)

Bei mehr langsamer, täglicher Einwirkung soll eine ähnliche Dyscrasie entstehen können, wie bei der Essigsäure, was aber den Mittheilungen Mitscherlich's nach, bezüglich des Unterschiedes in der Wirkung beider Säuren, nicht wohl in Einklang zu bringen ist. (Vergl. den Leichenbefund.)

Kennzeichen.

636 Die Weinsäure kommt meist vor in sechsseitigen, säulenförmigen, an der Luft unveränderlichen Krystallen; auf Platinblech verbrannt, entwickeln dieselben den bekannten Caramelgeruch, entzünden sich mit blassröthlicher Flamme, wobei sie, wie auch beim Kochen mit concentrirter Schwefelsäure viel Kohle hinterlassen. Sie sind vollkommen in Wasser, wie auch in Weingeist löslich; verdunstet man einige Tropfen der Lösung auf einem Uhrgläschen, so bilden sich rasch federförmige Krystalle. Fernere Reagentien sind: neutrale Kalisalze geben mit Weinsäure nach einigem Stehen oder auch sogleich einen körnig krystallinischen Niederschlag, welcher sich zum Theil an den Wandungen des Gefässes festsetzt; Gypslösung giebt keinen Niederschlag; Kalk- und Barytwasser geben einen weissen, im Ueberschusse der Säure löslichen Niederschlag.

Von differentiellen Reactionen dieser Säure und der Citronensäure sind zu erwähnen, dass letztere auf dem Platinbleche mit gelber Flamme unter Zurücklassung von weniger Kohle verbrennt, dass letztere mit Schwefelsäure gekocht nur gelbbraun wird und einige Tropfen der Lösung auf einem Uhrgläschen verdunstet mehr regelmässige, sternförmige Krystalle bilden. (Vergl. Taylor.)

Behandlung.

637 Diese kommt mit der bei Acidum oxalicum angegebenen überein (§. 454).

Leichenbefund.

638 Neben weisslicher Färbung der Schleimhäute will man bei Thieren auch weissen Schaum in der Mund- und Rachenhöhle gefunden haben.

In der Bauchhöhle fanden sich die Organe ähnlich, wie bei anämischen Zuständen, nur waren der Magen und die dünnen Gedärme blasser und die Leber mehr als gewöhnlich hellroth gefärbt.

Als besonders bemerkenswerth beobachtete man eine eigenthümliche Veränderung des Blutes, welches eine mehr hellrothe Färbung, wie durch rothe Beeren hervorgebracht, besitzen soll, und an der Luft noch heller wird, wobei dasselbe (wie auch nach Vergiftung mit Citronensäure) sehr dünnflüssig und im Gegensatz zur Wirkung der Essigsäure wenig oder nicht gerinnungsfähig sein soll. (Diese von Mitscherlich und Devergie gemachten Beobachtungen wurden von Orfila keineswegs für constant befunden.)

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

639 Bei der chemischen Untersuchung muss der Experte besonders auf eine mögliche Verwechslung mit Oxalsäure oder Citronsäure Acht haben und sich überzeugen, ob freie Weinsäure oder ein sauer reagirendes Tartrat vorhanden ist. Zur Abscheidung der freien Säure aus den Contentis ist Behandlung mit kaltem, dann mit erwärmtem absoluten Alkohol zu empfehlen *).

Sechstes Kapitel.

Acidum tannicum.

640 Die Gerbsäure, auch „Tannin“ genannt, wie ihre verschiedenen Modificationen, ist in concentrirtem Zustande den Giften zuzuzählen, indem sie, auf Kaninchen etc. in der Menge von 1 Drachme pro dosi angewendet, schon innerhalb einer Stunde eine tödtliche Wirkung ausüben kann. (Ob überhaupt ein Unterschied in der Wirkung der Eichengerbsäure, Kinosäure, Catechusäure etc. obwaltet, ist noch nicht sicher bestimmt. In verdünnter Lösung beschränkt sich die Wirkung der Gerbsäure zum grössten Theile auf die Contenta, obgleich auch nach Resorption und vorheriger Umsetzung in Gallussäure eine Wirkung auf das Blut und entferntere Organe stattfindet.)

Die Wirkung derselben ist meist aus Thierproben bekannt: Mitscherlich, später Hairion**) und Hennig***); bei Menschen vorgekommene Vergiftungen sind bis jetzt noch nicht bekannt geworden: Cavarra machte Versuche an sich selbst mit täglichen Gaben von 7 Gran ohne Vergiftungssymptome auftreten zu

*) Orfila, Annales d'hygiène publ. von 1851 und 1852. — **) Annales d'oculistique 1852. — ***) Archiv für phys. Heilkunde, October 1853.

sehen; Chevallier will von 24 Gran Gallussäure, Hennig von 1 Drachme bei gefülltem Magen genommen, keine nachtheilige Wirkung beobachtet haben.

In das Blut gebracht, bringt die Gerbsäure durch Fällung des Eiweisses eine Coagulation hervor, wie sie überhaupt, mit den Proteïnkörpern und leimgebenden Geweben in Verbindung gebracht, mit denselben eine feste unlösliche Verbindung eingeht. Sie wirkt deshalb ätzend auf das Epithel der Schleimhäute, ohne jedoch nennenswerthe oder tief eindringende Gewebsveränderung zu setzen. Die Gewebe hekommen eine gelblichc Farbe, verlieren ihren Glanz, werden trocken (lederartig), während an einzelnen Stellen, namentlich im Dünndarm, das Epithel und selbst die Zotten abgestossen werden und hier und da punktförmige Blutcoagula sich vorfinden. Nach dem Abwaschen mit Wasser zeigen alle diese Stellen sogleich eine Gerbsäurereaction, besonders mit Eisen. In dem Blute wird die Gerbsäure in Gallussäure umgewandelt und kann als solche im Urin nachgewiesen werden, was als Beweis für die Resorption und als Erklärung für die oft, namentlich nach Einspritzungen in den Uterus beobachtete entfernte Wirkung dient.

In grossen Dosen gereicht bewirkt die Gerbsäure Erscheinungen, welche mit den durch andere starke Säuren hervorgebrachten übereinkommt; mehrmals jedoch will man Opisthotonus beobachtet haben. In kleinen, getheilten Dosen, täglich 10 bis 20 Gran, bewirkt die Gerbsäure eine hartnäckige Verstopfung*); bei fortgesetztem Gebrauche erfolgt Abmagerung, Kräfteverlust und tödtliches Zehrfieber; in solchen Fällen sind jedoch nur geringe oder keine Veränderungen in der Leiche zu finden (?).

Beim Nachweise des Acidum tannicum erinnere man sich, dass dasselbe nicht krystallinisch, von weisslichgelber Farbe ist, ohne Geruch, von sehr adstringirendem Geschmack, luftbeständig und in reinem Zustande ohne Rückstand verbrennlich, löslich in Wasser, Alkohol und Aether.

Als Reagens dient besonders: Sulfas s. murias ferri, welche bei Gegenwart von Gallusgerbsäure eine blauschwarze, Catechugerbsäure eine grünlichschwarze Fällung veranlassen; erstere wird auch durch Hausenblase gefällt, und dieselbe könnte deshalb vorkommenden Falls als Gegengift dienen; ebenso Eiweiss.

---

*) Weniger durch die geminderte peristaltische Bewegung, als durch Coagulation des Darmschleims und Zurückhaltung der Contenta des Darms demzufolge.

Siebentes Kapitel.

Acidum carbazoticum.

Diese zur Phenylreihe gehörige Säure, welche noch mehrere 641 Bezeichnungen führt, wie: Pikrinsäure, Trinitrophenylsäure, Nitrophenissäure (Laurent), Welter'sches Bitter, Pikrinsalpetersäure etc., ist ein Kunstproduct, welches beim Kochen verschiedener thierischer und pflanzlicher Stoffe, wie: Wolle, Indigo, Spiroylverbindungen, Theer, Seide etc. mit Salpetersäure gebildet wird.

Diese Säure kommt vor in Form durchscheinender, glänzender Krystalle von intensiv gelber Farbe (noch in millionfacher Verdünnung ist eine gelbe Nuançe in Lösungen zu erkennen) und äusserst bitterem Geschmacke, woher dieselbe auch den Namen „Welter'sches Bitter" erhalten hat. In kaltem Wasser ist sie schwierig, dagegen leicht in Alkohol und Aether löslich; die Salze derselben explodiren beim Erhitzen.

Man verwendet dieselbe häufig in Frankreich in Seidefärbereien, wie sie auch zum Verfälschen des Bieres schon öfters benutzt worden sein soll, obgleich dieselbe noch wenig bekannt ist, wie auch über ihre physiologische Wirkung genauere Angaben fehlen.

Dumoulin empfahl selbst öffentlich 1851 diese Säure für die Bierfabrikation; eine derartige Verfälschung ist nach Lassaigne jedoch leicht zu erkennen: 1) beim Schütteln mit Thierkohle, welche reines Bier entfärbt, ein mit Pikrinsäure verfälschtes nicht; 2) durch Acetas plumbi im Ueberschusse, welche das Hopfenbitter niederschlägt, jedoch den bitteren Geschmack dieser Säure nicht wegnimmt.

Auf Grund einiger Versuche an Thieren, wobei die Pikrinsäure in kleinen Gaben rasch tödtlich wirkte unter Erscheinungen von Erbrechen, Herzlähmung und anderen narkotischen und convulsiven Symptomen, zählt man dieselbe zu den irritirend narkotischen Giften. Hunde sterben auf 10 Gran nach 1 bis 2 Stunden (Rapp, Christison); auch Wilmart und Spring, welche sie mit Kreosot verglichen, fanden, dass 25 bis 30 Centigrammes (= 4 bis 5 Gran) nach 12 Stunden tödtlich auf Kaninchen wirken. Lungen und Darmcanal trugen Spuren einer Entzündung; bezüglich der Einwirkung auf die berührten Gewebe ist als bemerkenswerth zu erwähnen, dass die meisten festen oder flüssigen farblosen Körpertheile, selbst die Linsenkapsel und die Feuchtigkeit im Auge eine

gelbe Farbe annehmen, doch wird diese Färbung in den Nervencentren nicht bemerkt.

Die Wirkung auf den Menschen ist gänzlich unbekannt und bei Anwendung derselben also mit Vorsicht zu verfahren*). Die Annahme Einiger, dass bei der Wirkung des Wurstgiftes (siehe Thiergifte) diese Säure im Spiel sei, ist durch Nichts begründet und unwahrscheinlich.

Anmerkung. Auch das bekannte, höchst flüchtige Acroleïn, welches durch trockene Destillation Glycerin haltiger Fette sich bildet und das sogenannte Glonoïn oder Nitroglycerin gehören hierher.

Das erstere, Acroleïn oder Acrol, bildet eine farblose Flüssigkeit von durchdringendem stechenden Geruche; der Dunst verursacht leicht Conjunctivitis; nach einigen Thierproben von Buchner scheint dasselbe auf kleinere Thiere eine narkotische Wirkung zu äussern.

Das Glonoïn oder Nitroglycerin wurde zuerst von Sobrero durch Behandlung von Glycerin mit Schwefel-Salpetersäure dargestellt, und bildet eine ölartige Flüssigkeit, schwerer als Wasser, in letzterem wenig, leicht in Alkohol und Aether löslich; der Geschmack ist süsslich, schon die geringste Menge erregt auf die Zunge gebracht unerträgliche Kopfschmerzen, und eine Quantität von 0,02 bis 0,03 Grammen tödten, nach Sobrero, einen Hund auf der Stelle.

Nach Versuchen Pelikan's**) ist die giftige Wirkung bei grasfressenden Thieren stärker, als bei Fleischfressern; 10 Tropfen wirken auf Kaninchen, 30 auf Hunde schädlich; es ähnelt am meisten dem Knallquecksilber***). In der Homöopathie wurde es von Hering in Philadelphia als Heilmittel eingeführt; es ist leicht daran zu erkennen, dass kleine Mengen bei heftigem Stosse oder Schlag mit einem Hammer explodiren.

---

*) Calvert empfiehlt sie als Antiperiodicum, Annal. de Chim. méd. Avril 1855; Seitz wendete das pikrinsaure Kali ohne besonderen Erfolg an. Deutsche Klinik 1855. Nro. 40. — **) Medicinische Zeitung Russlands 1855 und in dessen oben mehrmals citirten gesammelten Abhandlungen, S. 99. — ***) Weiteres über die Eigenschaften etc. bei Buchner in dessen N. Repertorium für Pharm. 1854. Nro. 12.

Achtes Kapitel.

Creosotum.

Das Kreosot wurde 1832 von Reichenbach im Buchentheer als Product der trockenen Destillation des Holzes entdeckt; dasselbe bildet das im Rauche enthaltene, das Fleisch vor Fäulniss schützende Princip, und ist in hinreichender Gabe im Stande, schnell tödtlich auf den thierischen Organismus zu wirken. Ebenso können auch die Kreosot enthaltenden Stoffe, wie roher Holzessig, Oleum cornu cervi, Theeröl, Oleum animale Dippelii etc. giftig wirken. 642

Chaussier will auf $1/2$ Unze des letzteren, von einem Menschen aus Irrthum innerlich genommen, sehr schnell tödtliche Vergiftung beobachtet haben; in einem anderen Falle, bei einem Selbstmordversuch, gelang auf $1\frac{1}{2}$ Unze Herstellung. Christison erwähnt tödtliche Folgen nach zufälligem Gebrauche von „einigen Zügen" Theeröl; ebenso Taylor nach 1 Unze aus Verwechslung. Slight sah bei einem Matrosen auf eine ziemlich reichliche Menge Theer, nur bedrohliche Symptome. Bei den gemengten Destillationsproducten ist der Kreosotgehalt sehr verschieden; so enthält der Holzessig nicht viel mehr als 1 Proc., Theeröl 25 Proc.; das Dippelsöl enthält noch Picolin und sonstige künstliche Alkaloïde; ausserdem findet sich in diesen Producten trockener Destillation neben Ammoniak, Essigsäure, Cyanverbindungen etc. noch Eupion, Pikamar, Kapnomor, Naphtalin, Paraffin, Cedniret, Pittakal, Benzin etc. etc. Ebenso gehört hierher noch die Carbolsäure (Phenylsäure), welche viel Aehnlichkeit mit dem Kreosot hat, jedoch nach Gorup-Besanez nicht mit letzterem identisch ist, obgleich dieselbe meist als Kreosot verkauft wird. Der Geschmack der Carbolsäure ist brennend scharf, dieselbe bewirkt auf die Haut gebracht Blasenbildung und ist für Pflanzen und Thiere sehr giftig. Frerichs und Wöhler geben an, dass einige Tropfen auf Hunde und Kaninchen nach $1/4$ Stunde tödtlich wirken.

Ursachen.

Bis jetzt sind im Allgemeinen nur wenige Vergiftungen mit Kreosot bekannt geworden, da der höchst widerliche Geruch schon genügend schützt. Dennoch ist ein Fall absichtlicher Vergiftung aus Baireuth bekannt, wo in dem dortigen Gebärhause eine Wöchnerin durch Eingiessen von circa $1\frac{1}{2}$ Drachmen ihr einige Tage altes Kind tödtete, über welchen Fall der als Experte die Untersuchung führende Professor der Chemie in Würzburg, Dr. J. Scherer, in der physikalisch-medicinischen Gesellschaft Mittheilung machte. Andere seltene Vergiftungen entstanden in Folge zu reichlicher, innerlicher oder äusserlicher, medicinischer Anwendung 643

wie gegen Vomituritio, Hyperemesis, Diarrhöe, Odontalgie, Stomatitis etc. Fälle tödtlicher Vergiftung bei Menschen theilen Macnamara und Pereira mit; Macleod und Andere sahen minder heftige Fälle. Nach Hebra bringt der Gebrauch grosser Mengen Theers bei Hautkrankheiten auf die Haut getragen, gleichfalls Vergiftungen zu Stande, obgleich dabei zum Theil auch die gestörte Perspiratio cutanea im Spiel sein kann. Auch die technische Verwendung des Kreosots, als fäulnisswidriges Mittel, kann bei Anatomen, Zoologen etc. Veranlassung zu schädlicher Einwirkung geben.

Vergiftungsdosen.

644 In geringen Gaben scheint Kreosot unschädlich zu sein, indem man in geräuchertem Fleische, Fisch, ziemliche Quantitäten ohne Nachtheil geniessen kann. In grösseren Dosen dagegen, 2 Drachmen auf einmal und unverdünnt, wirkt dasselbe sowohl für Menschen, als für Hunde und kleinere Thiere als tödtliches Gift. Nach Gorup-Besanez ist für Thiere schon eine viel kleinere Dose von 5 bis 10 Tropfen hinreichend, wenn das Kreosot ganz rein ist. In Verdünnung als Arzneimittel gegeben, zeigten sich schon 2 Scrupel, selbst $1^1/_2$ Drachmen täglich als gut verträglich, wie Elliotson und Taylor fanden.

Wirkung.

645 Das Kreosot gehört, wegen seiner örtlichen Wirkung zu den kräftigsten Aetzmitteln; es geht eine chemische Verbindung ein mit der Epidermis und dem Epitel, wobei dasselbe zugleich das Eiweiss der Gewebe und Flüssigkeiten, mit welchen es in Berührung kommt, rasch coagulirt. Die allgemeine Wirkung desselben ist noch wenig bekannt; es scheint, wenigstens theilweise, durch die Nieren eliminirt zn werden.

Cormak, Miguet und Andere wollen aus Versuchen an Thieren schliessen, dass insofern ein Unterschied in der Kraft und Schnelligkeit der Wirkung stattfindet, als dieselbe bei Einspritzung in die Jugularis energischer auftritt, als bei einer solchen in die Carotis und dass primitiv die Herzaction dadurch gelähmt wird; sie vergleichen das Kreosot, sowohl in Stärke der Wirkung, als auch hinsichtlich der Schnelligkeit mit der Blausäure (?). Städeler fand das Kreosot im Urin, Petters ebenso die Carbolsäure.

Vergiftungssymptome.

Ausserdem, dass Kreosot in Folge zu reichlicher und unvorsichtiger äusserlicher Anwendung, besonders im Munde Stomatitis mit tiefgehender Ulceration und Abscessbildung, sowohl auf dem Zahnfleische, als auf der Zunge selbst, mit leichter Glossitis, hervorbringen kann, wurden bei starkem innerlichen Gebrauche theils mehr irritirende, theils mehr narkotische Wirkungen beobachtet. Die bemerkenswerthesten Symptome waren: 646

Weisse Färbung der berührten Gewebe; Speichelfluss; brennendes Gefühl längs des Schlundes, bis in den Magen; Erbrechen, welches besonders bei Verunreinigung mit Eupion sehr heftig sein soll; Geruch nach Kreosot sowohl im Athem, als im Urin, Strangurie. (Der Harn soll zuweilen eine schwarze Farbe annehmen, was Hebra neben anderen Erscheinungen auch bei über den ganzen Körper sich erstreckenden Theereinreibungen bemerkte. Der Theergeruch, welchen Elliotson, Macleod und Andere auch nach innerlicher Anwendung des Theeröls im Harn beobachteten, tritt auf Zusatz von etwas starker Schwefelsäure mehr hervor.) Ferner gesellen sich zu diesen Erscheinungen mehr oder minder bedeutende Circulations- oder Respirationsstörungen, Kopfschmerz, Schmerz in der Nierengegend, Schlafsucht etc.

Bei Hunden ist namentlich der Speichelfluss sehr stark und die Erstickungszufälle sehr auffallend; nach einigen Stunden starben sie unter soporösen Erscheinungen; Kaninchen sterben zuweilen unter Convulsionen.

Bei Menschen tritt, den bisherigen Erfahrungen zufolge, der Tod nicht so rasch ein; nur in einem Falle wird ein Verlauf von 36 Stunden angegeben.

Kennzeichen.

Das Kreosot ist eine farblose, klare, ölige, vollkommen neutrale, flüchtige Flüssigkeit, von durchdringendem Geruch, äusserst scharfem, beissendem Geschmack, welche sich an der Luft nach und nach bräunt; es ist brennbar, mit stark russender Flamme; in reinem Zustande siedet es bei 203° C., ist schwerer als Wasser (1,040 bis 1,070), wenig in demselben löslich, leichter in Alkohol und Aether, zum Theil auch in Essigsäure. Es besitzt eine neutrale Reaction und wird besonders durch den weissen, flockigen Niederschlag, welchen es in eiweisshaltigen Flüssigkeiten hervorbringt, wie auch dadurch, dass es durch starke Schwefelsäure zuerst purpurroth gefärbt, nach 647

Zufügen grösserer Mengen dieser Säure bei schwacher Erwärmung schwarz wird etc.

Beimengung von Eupion, welches kräftiger wirken soll, erkennt man durch Auflösen des Kreosots in Aetzlauge und Zusatz von Wasser: reines Kreosot bleibt dann hell, mit Eupion vermischtes wird trübe.

Die Carbolsäure unterscheidet sich vom Kreosot einmal dadurch, dass ein in die wässerige Lösung derselben getauchter Fichtenspahn nach Befeuchten mit Salzsäure in die Sonne gelegt, sich blau oder violett färbt, ferner noch durch folgende Probe: Man löst das verdächtige Kreosot in concentrirter Schwefelsäure und lässt die Lösung 24 Stunden stehen, verdünnt dann mit Wasser, neutralisirt mit kohlensaurem Baryt, filtrirt und setzt zu dem Filtrate Eisenchloridlösung, welche das Gemisch schön blau färbt. Diese Reaction tritt bei Kreosot nicht ein.

Behandlung.

648 Diese richtet sich nach allgemeinen Regeln und kann nur eine symptomatische sein; ein zuverlässiges Gegengift ist nicht bekannt, doch dürften eiweisshaltige Flüssigkeiten sich als nützlich erweisen, besonders bei rascher Darreichung. Obgleich meistens die Methodus emolliens antiphlogistica für indicirt erscheinen dürfte, machen dennoch auch Einige auf die Nothwendigkeit einer raschen Bekämpfung der narkotisch-paralytischen Symptome durch Excitantien, wie Ammonia liquida, Aqua chlorina etc. aufmerksam und wollen noch diese bei drohender Asphyxie durch künstliche Respiration unterstützt wissen.

Leichenbefund.

649 Dieser ist fast ausschliesslich nur aus Beobachtungen an Thieren bekannt; bei der Eröffnung der Höhlen verbreitet sich der charakteristische Geruch des Kreosots; die Schleimhaut des Magens wurde schon mit ausgebreiteten weissen Flecken bedeckt gefunden; nach Schroff zeigt der ganze Darmcanal rothe Flecken; die Contenta enthalten abgestossene oder zerstörte Epitelialzellen; das Blut ist stark coagulirt, die Lungen mit rothbraunem Blute zum Theil überfüllt; die Luftröhre enthält oft viel Schaum; der Kreosotgeruch findet sich in allen Theilen mit Ausnahme der Leber.

Neuntes Kapitel.

Alcaloidea artificialia.

650 In Zusammensetzung, vielleicht auch zum Theil hinsichtlich der Kraft der Wirkung mit den bekannten natürlich vorkommenden flüssigen Alkaloïden, dem Coniin, Nicotin, Lobeliin und Sparteïn verwandt, wurden in den letzteren Jahren durch die Arbeiten Andersson's, Hofmann's, Stenhouse's und Wurtz's verschiedene künstlich darstellbare Alkaloïde entdeckt (§. 231).

Man erhält dieselben meist durch trockene Destillation neutraler, stickstoffhaltiger Substanzen, wie auch einiger festen Pflanzenbasen mit Kalihydrat; das dabei entstehende Ammoniak (oder Amid) soll sich, wie angenommen wird, dabei mit den Elementen der zugleich gebildeten Kohlenwasserstoffe verbinden, so dass man sie als Paarlinge des Ammoniaks betrachten kann. Es sind stickstoffhaltige, sauerstofffreie, in der Regel ternäre Verbindungen, deren Zusammensetzung bereits für eine ganze Reihe ermittelt ist. So kennt man: Amylamin = $C_{10}H_{13}N$; Anilin = $C_{12}H_7N$; Picolin, ein dem Vorigen isomerer Körper; Methylamin = C_2H_5N; Aethylamin = C_4H_7N; Propylamin = C_6H_9N; Caprylamin = $C_{12}H_{15}N$; Lutidin = $C_{14}H_9N$; Pyridin = $C_{10}H_5N$; Collidin = $C_{16}H_{11}N$; Petinin = $C_8H_{11}N$; Leucoleïn (auch Leucol oder Chinoleïn) = $C_{18}H_7N$; Cumin = $C_{18}H_{13}N$; Amarin = $C_{21}H_9N$; Lophin = $C_{23}H_8N$; und noch viele andere, von denen nur das Furfurin = $C_{15}H_6NO_3$ sauerstoffhaltig ist.

Verschiedene dieser sehr flüchtigen Basen sind hinsichtlich ihrer physiologischen Wirkung noch durchaus unbekannt, während andere nur aus wenigen unvollständigen Versuchen an Thieren oder auch durch einige gewagte therapeutische Versuche einigermaassen als stark wirkende Stoffe, selbst als Gifte bekannt geworden sind.

Methylamin und Aethylamin scheinen nach Versuchen von Orfila jun. in ihrer toxischen Wirkung dem Ammoniak zu gleichen.

Leucoleïn und Furfurin wirken den Beobachtungen von Werthheim und Simpson zufolge, mehr oder weniger dem Chinin analog.

Vom Petinin ist nur bekannt, dass es einen brennenden Geschmack und scharfen Geruch besitzt.

Propylamin (Trimethylamin) reizt wie Aethylamin und Amylamin die zugänglichen Schleimhäute, ähnlich wie Ammoniak.

Buchheim machte mit demselben Versuche an einer Katze zu $1^1/_2$ bis 9 Gran täglich, worauf nur einmal Erbrechen erfolgte, ohne sonstige Störungen; 9 Gran salzsauren Methylamins brachten, von demselben innerlich genommen, keine Wirkung hervor.

Anilin soll nach Schlossberger, wie auch das damit isomere Picolin auf Thiere nicht, nach Pelouze und Fremy dagegen allerdings als Gift wirken.

Diese Stoffe kommen gewöhnlich vor als ölartige, stark riechende und scharf schmeckende Flüssigkeiten, während viele in ihrer Reaction eine grosse Uebereinstimmung mit Ammoniak zeigen, wie in den Handbüchern der organischen Chemie zu ersehen ist. Im Uebrigen ist die genauere Kenntniss dieser Stoffe noch nicht vollständig und späteren Versuchen überlassen, uns über die Natur derselben völlig aufzuklären.

Vom gerichtlich-medicinischen Standpunkte aus ist noch zu bemerken, dass bei allenfallsigen Vermuthungen einer mit diesen Stoffen bewirkten Vergiftung grosse Vorsicht nöthig ist, indem dieselben in mancher Beziehung mit den anderen flüchtigen Alkaloïden in ihren Reactionsverhältnissen übereinstimmen; ferner hat man sich zu hüten, dass bei der Destillation, welche zur Isolirung der letzteren angewendet werden muss, die Temperatur nicht zu hoch steige, damit nicht künstliche Alkaloïde dabei gebildet werden. Zugleich hat man zu berücksichtigen, dass unter noch nicht genau bekannten Umständen, vielleicht spontan, vielleicht durch chemische Einflüsse solche flüchtige Alkaloïde sich in dem Organismus bilden können; es deutet darauf das Vorkommen von Propylamin in der Häringslake, in dem Mutterkorn (Winkler), und vielleicht auch in dem Wurstgifte, wie Schlossberger wohl mit Grund vermuthet.

Zehntes Kapitel.

Olea aetherea.

651 Schon lange ist bekannt, dass der innerliche Gebrauch von Nux moschata, Macis und anderen Gewürzen in reichlicher Menge subnarkotische Erscheinungen hervorbringen könne (§. 582). Vor Kurzem wurde eine ähnliche Beobachtung bei einem Menschen auf den reichlichen innerlichen und äusserlichen Gebrauch von

Kümmelöl*), welches vorübergehende Intoxikation verursachte, gemacht. Uebrigens sind diese Angaben nicht mehr auffallend, seit uns die Resultate der ausführlichen Versuche mit ätherischen Oelen an Thieren von Mitscherlich bekannt sind, welche später durch Douglas, Maclagan und Andere bestätigt wurden.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die meisten der geprüften ätherischen Oele auf kleinere Thiere, wie Kaninchen, in einer Dose von $1/2$ bis 1 Unze (oft schon von 2 Drachmen) eine tödtliche Wirkung ausüben können, welche mit der oben bei dem Oleum terebinthinae angegebenen toxischen Wirkung auf Thiere analog zu sein scheint.

Namentlich sind es: Oleum Carvi, Cumini, Foeniculi, Citri, wie auch nach späteren Versuchen: Oleum Cinnamomi, Juniperi, Caryophyllorum, amygdalarum amararum (sine acido hydrocyanico) und andere, welche, in grosser Menge in den Magen gebracht, diese Thiere nach 6 bis 36 Stunden, bei sehr hohen Dosen mitunter nach einigen Minuten, tödten können.

Die Respiration und Circulation werden sogleich nach der Aufnahme dieser Oele äusserst beschleunigt, es entsteht allgemeiner Kraftverlust und Gefühllosigkeit, bei steigender Abnahme der Wärme, und der Tod erfolgt schliesslich unter leichten Convulsionen.

Beim Oeffnen der Bauchhöhle zeigt sich der Geruch der angewendeten Oele, und es ergiebt sich bei Besichtigung der Mucosa gastro-intestinalis, dass diese zwar nicht angeätzt, selbst nicht auffallend entzündet ist, dass jedoch deutliche Zeichen heftiger Irritation und Congestion vorhanden sind. Im submukösen Gewebe finden sich zahlreiche Ecchymosen, welche bis auf die Muscularis durchdringen und in Grösse von der eines Stecknadelkopfes bis zu der einer Erbse differiren; zuweilen sind dieselben von einem bleicheren Hofe umgeben.

Die Epithelialschicht, sowohl des Magens, als der Gedärme, besonders der dicken, ist wohl zum Theil abgestossen, ohne jedoch eine Structurveränderung erlitten zu haben.

Behufs des Nachweises erinnere man sich, dass diese Oele einen durchdringenden, mitunter angenehmen oder unangenehmen Geruch besitzen, dass der Geschmack brennend aromatisch, dieselben theils farblos, theils gefärbt, sehr brennbar sind, meist leichter als

*) Fall von Lilienfeld in Prag mitgetheilt: Ein junger Mann nahm gegen Kolikschmerzen 1 Drachme Kümmelöl (ob auf einmal oder in getheilten Gaben ist nicht angegeben), und verfiel in Kopfschmerz, Delirien etc.

Wasser, und in demselben nur zu einem kleinen Theile, dagegen leicht in Alkohol und Aether löslich; von den fetten Oelen sind sie schon dadurch leicht zu unterscheiden, dass sie auf Papier geträufelt nach dem Erwärmen keinen Fettfleck hinterlassen.

Die Behandlung gründet sich auf allgemeine Regeln; in einem Falle sah man rasche Besserung, nachdem durch eine Blutentziehung spontanes Erbrechen befördert worden war, worauf ein Laxans in Verbindung mit kalten Umschlägen auf den Kopf und ableitenden Mitteln gereicht wurde. Zur Begünstigung der Elimination können auch leichte Diaphoretica und Diuretica versucht werden, obgleich die Entfernung dieser flüchtigen Stoffe aus dem Blute grösstentheils durch die Lungen zu geschehen scheint.

Anhang.

Odores plantarum.

652 An die Wirkung dieser Oele per os schliesst sich zum Theil die an, welche durch Aufnahme der Riechstoffe der Pflanzen durch die Respirationsorgane stattfindet.

Unter den früher beschriebenen, mehr oder minder giftigen Pflanzen finden wir namentlich: Aconitum, Cannabis, Convallaria, Crocus, Hippomane, Humulus, Rhododendron, Rhus, Sambucus, Taxus, Thea etc., deren Gerüche oder unmerkliche Ausströmungen, mit oder ohne Grund, als gefährlich betrachtet werden.

Ausser diesen können verschiedene stark riechende sonst unschuldige Pflanzen, besonders bei Frauen, in Folge bestehender Hysterie oder Idiosyncrasie heftige bei lang andauernder Einwirkung in verschlossenen Räumen, Schlafzimmern angeblich selbst „tödtliche“ Nervenerscheinungen verursachen.

Manni giebt an, dass Madame Gorçy am Hofe Louis XIV. das Opfer der in ihrem Schlafzimmer betriebenen Blumenzüchterei geworden sei; die Herzogin von Abrantes soll nach demselben nur mit Mühe gleichem Loose entgangen sein. Vergleiche ferner Orfila, Roques etc.

Als Beispiele solcher Pflanzen wurden besonders angegeben: die Blüthen von Lonicera Caprifolium, der Narzisse, Narcissus Jonquilla, der Syringe, Syringa persica, des Pfeifenstrauchs, Philadelphus coronaria, der Tuberose, Polyanthes tuberosa, der Nelke, Dianthus Caryophillus, der Hyacinthen, Hyacinthus etc.

Die Wirkung dieser Gerüche giebt sich in der Regel nur durch vorübergehende Bleiche des Gesichts, Schwindel, Kopfschmerz, Angst, Herzklopfen, Brechneigung etc. zu erkennen; zuweilen erfolgen noch starke Ohnmachten und selbst, wiewohl dies sehr selten der Fall sein soll, Trismus, Convulsionen, Sopor, Asphyxie. Findet die Einwirkung in geringerem Maasse, jedoch lange Zeit anhaltend, statt, so soll dadurch der Grund zu verschiedenerlei Nervenleiden und Digestionsstörungen gegeben werden.

Erste Bedingung für die Behandlung ist die Entfernung der Blumen aus den betreffenden Räumen und Begünstigen des Zutrittes reiner Luft; für die innerliche Behandlung in leichteren Fällen empfiehlt man Limonade aus Pflanzensäuren, bei hochgradigeren: Kaffee, Valerianainfusum mit einigen Tropfen Spiritus nitrico-aethereus. Aeusserlich dienen kalte, excitirende Waschungen, das Riechen an Essig, Ammoniak etc.

Nachtrag.

Loranthaceae.

Ueber diese bis jetzt allgemein als unschädlich betrachteten Schmarotzerpflanzen giebt Léon Soubeiran*) folgende interessante, zu weiteren Untersuchungen auffordernde Mittheilung. 653

Die Loranthaceen enthalten in der Regel neben adstringirendem Princip, Wachs, Gummi, Chlorophyll, Salze etc. eine eigenthümliche klebrige Substanz, das Viscin. Viele der in diese Familie gehörigen Pflanzen werden in Brasilien, auf Java, in Indien als Arzneimittel verwendet und bis jetzt war von einer giftigen Wirkung so wenig, wie bei unserem Loranthus europaeus Linn. etwas bekannt. So benutzt man in Brasilien die Wurzel von Struthanthus citricola Mart. gepulvert und mit Oel gemischt gegen ödematöse Tumoren; ebenso in Indien die Blätter von Elythranthe globosa Blume, Macrosolen elasticus Blume, Dendrophthoë longiflora Blume; Dendrophthoë bicolor. Mart. wird in Indien als Antisyphiliticum hoch geschätzt etc.

Soubeiran vermuthet nun, dass die Wirkung dieser Parasiten von den Pflanzen herrühren, auf welchen sie leben, indem Lepine in Pondicherry unter dem Namen „Poulourivi“ die Stengel und Blätter

*) Journal de Pharm. et de Chimie, Febr. 1860.

einer Loranthacee nach Frankreich sandte, welche auf den Nilgherry-Hügeln auf Strychnos nux vomica wachsend, gleiche giftige Wirkung besitze, wie letzterer Baum selbst. Schon 1857 hat O'Shaugnessy in Kuttak Exemplare von Viscum monoicum W., gleichfalls auf Strychnos wachsend, gesammelt und gefunden, dass dasselbe im Stande war, Hunde, wie Strychnos nux vomica, zu tödten. Die geringe Quantität des erhaltenen Materials gestattete Soubeiran keine Untersuchung der Bestandtheile selbst, doch dürfte eine solche für die Zukunft zu erwarten sein. Vielleicht liessen sich auch bei uns künstliche Versuche mit Loranthus anstellen, um für Soubeiran's Vermuthung Anhaltspunkte zu erhalten.

Ilicineae.

654 Das „Pharmaceutical Journal and Transactions" Vol. XVIII, p. 484, theilt folgenden tödtlichen Fall einer Vergiftung mit den Beeren von Ilex Aquifolium Linn., der bei uns vorkommenden Stechpalme, mit, welcher schon insofern Berücksichtigung verdient, als die meisten Handbücher der Toxikologie nichts von giftigen Eigenschaften dieser Familie erwähnen.

Ein kleiner Knabe genoss 20 bis 30 Stück der reifen Beeren, worauf wiederholtes Erbrechen und der Tod unter Erscheinungen einer Enteritis erfolgte. Obgleich De Candolle, Endlicher („baccae vehementius purgant") und Andere von einer drastischen Wirkung, Lindley auch von emetischer sprechen, ist dennoch das eigentlich giftige Princip, welches in die Kategorie der scharfen Gifte zu gehören scheint, nicht bekannt.

Alphabetisches Register zum ersten Bande.

A.

B.

C.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.



HANDBUCH

DER

GIFTLEHRE

FÜR

CHEMIKER, ÄRZTE, APOTHEKER UND GERICHTSPERSONEN

VON

A. W. M. VAN HASSELT,

Doctor der Medicin und Chirurgie, Sanitäts-Officier erster Klasse, Professor an der Königl. Lehranstalt für Militärärzte, Mitglied der Königlichen Academie der Wissenschaften, Ritter des Ordens der Eichenkrone etc.

NACH DER ZWEITEN AUFLAGE AUS DEM HOLLÄNDISCHEN

FREI BEARBEITET UND MIT ZUSÄTZEN VERSEHEN

VON

Dr. J. B. HENKEL,

ausserordentlichem Professor an der medicinischen Facultät zu Tübingen

---

IN ZWEI THEILEN.

ZWEITER THEIL.

DIE THIERGIFTE

UND

DIE MINERALGIFTE.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1 8 6 2.

DIE THIERGIFTE UND DIE MINERALGIFTE.

FÜR

CHEMIKER, ÄRZTE, APOTHEKER UND GERICHTSPERSONEN

VON

A. W. M. VAN HASSELT,

Doctor der Medicin und Chirurgie, Sanitats-Officier erster Klasse, Professor an der Königl. Lehranstalt für Militarärzte, Mitglied der Koniglichen Academie der Wissenschaften, Ritter des Ordens der Eichenkrone etc.

NACH DER ZWEITEN AUFLAGE AUS DEM HOLLÄNDISCHEN

FREI BEARBEITET UND MIT ZUSÄTZEN VERSEHEN

VON

DR. J. B. HENKEL,

ausserordentlichem Professor an der medicinischen Facultät zu Tubingen

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1 8 6 2.

„L'art des poisons fait partie essentielle de la médecine; il doit être étudié par les hommes de l'art conservateur avec un soin toût particulier."

Hyppolyte Cloquet.

Inhalt zum zweiten Bande.

II. Abtheilung.

Die Thiergifte.

III. Abtheilung.

Gifte aus dem Mineralreich.

Anhang.

Mechanisch wirkende Gifte.

Zweite Abtheilung.

Die Thiergifte.

Einleitung.

Die animalischen Gifte, zum Unterschiede von den Mineral- und Pflanzengiften zuweilen auch „virus" genannt, sind nicht so zahlreich als jene. 1

Obgleich die genauere Kenntniss dieser Stoffe noch eine sehr unvollständige ist, ist man doch dahin gelangt, verschiedene aus dem Mittelalter stammende Ueberlieferungen in das Reich der Fabeln verweisen zu können. Die Alten hatten die sonderbarsten Ausgeburten der Phantasie hier aufgenommen; man sprach von „destillirtem Drachenblut", von „Eselsschweiss", von dem „beim Striegeln der Pferde abfallenden Staube", von „Mäuseharn", von „Katzenhirn", von „Leopardengalle", vom „Speichel rothhaariger oder mit Sommersprossen behafteter Menschen" etc. als Gift.

Ebenso wurde viel gefabelt über die giftigen Eigenschaften der Thiere selbst; diese sollten nicht allein tödten durch ihren Biss, sondern auch durch einfache Berührung, durch den Blick, durch einen Schrei, durch ihr Zischen etc. Besonders excellirte Paré (Ambroise Paré, gestorben 1590, in seinem Werke „De venins et morsure des chiens enragez et autres morsures et piqueurs des bestes veneneuses, Paris 1582) in derartigen Beschreibungen; man findet bei demselben Abbildungen der sonderbarsten Art; z. B. einen gekrönten Basilisken, eine Eidechsenart, welche, seiner Angabe zufolge, „der König sämmtlicher Schlangen und dessen Kopf mit einem Diamanten geziert war". Der Athem sollte nicht allein tödtlich für Menschen und Thiere,

sondern auch für Pflanzen gewesen sein, an welchen er hingekrochen und welche davon verdorren sollten. (Obgleich dies längst als Fabel erkannt ist, bemerkt van Hasselt, dass das Aeussere des in Cuvier's „Reptiles", planche XVIII abgebildeten Basiliscus mitratus L., a priori wohl geeignet sei, abergläubische Furcht einzujagen).

Aehnliche Angaben finden sich bei Celsus, Dioscorides, Mercurialis, Nicander, Plinius, Rhazes etc. Die Mittheilungen über diese Gifte in Susruta's „Ayurvedas" sind zu unverständlich; vergl. noch in Dr. Hessler's „Antidotorum doctrina" das Kapitel „De venenis animalibus s. mobilibus".

2 Unter den veranlassenden Ursachen thierischer Vergiftungen spielt der Giftmord nur eine untergeordnete Rolle; man findet darüber ohne sichere Beweise nur einige ältere Angaben. So erzählt Galenus, dass die alten Aegyptier die Naja Haje L., eine Giftschlange zur Hinrichtung von Verbrechern benutzt hätten, was auch später noch in ähnlicher Weise in der Türkei Gebrauch gewesen sein soll. Bei den Negern sollen thierische Gifte zu geheimen Mordthaten benutzt worden sein, was jedoch von Rüfz in Abrede gestellt wird; einige Pfeilgifte sollen gleichfalls Schlangengifte enthalten, was jedoch nicht bewiesen und auch sehr unwahrscheinlich ist. Die einzige, wenigstens der Quelle nach glaubwürdige, hierher gehörende Angabe ist die von Richard Schomburgk gemachte, dass bei einigen südamerikanischen wilden Volksstämmen in der Weise Mord an Todfeinden geübt werde, dass man diese im Schlafe überfalle und ihnen einen Gifthaken irgend einer Schlangenart durch die Zunge bohre!?

Ebenso findet man nur wenige Beispiele von Selbstmord durch diese Gifte aufgezeichnet. So ein Beispiel von solchem mittelst Cantharidenpulvers; ältere Schriftsteller geben an, dass Cleopatra sich durch eine Najaart in den Busen, nach Anderen in den Arm, habe beissen lassen, weil diese Schlange, früher Aspis genannt, den Tod in einem ruhigen Schlafe herbeiführe. Die meisten klassischen Schriftsteller führen jedoch dieses Factum als ein „Man sagt" an und Schlegel vermuthet deshalb einen Irrthum, welcher darauf beruhe, dass diese Natter in Aegypten besonders verehrt und auf allen Insignien fürstlicher und priesterlicher Würdenträger gefunden werde. Bei dem Triumphzuge des Octavius wurde nun in Rom das Bild der Cleopatra herumgetragen, geziert mit allem Schmucke und unter diesem auch mit der ägyptischen Natter um ihren Arm, wie sich auch ihr Bildniss auf Medaillen jener Zeit findet, und darauf gründe sich

dieser Irrthum, als habe Cleopatra sich durch den Biss der Schlange getödtet. Auch der berühmte Redner Phalereus soll sich durch den Biss einer solchen vergiftet haben.

Häufiger entsprang jedoch eine Vergiftung mit thierischen Stoffen durch den ökonomischen Gebrauch thierischer Speisen, welche öfter giftige Eigenschaften besitzen oder unter Umständen annehmen. Doch ist dabei auch zu berücksichtigen, dass Unmässigkeit oder Indigestion auch Veranlassung in solchen Fällen sein können, z. B. bei dem Genusse von Austern, Krabben, wie auch Folge von Idiosynkrasie, z. B. gegen Muscheln, Krebse, Aale, Honig etc.

Die gefährlichste Quelle derartiger Vergiftungen liegt immer in der zufälligen Verwundung durch Bisse oder Stiche giftiger Thiere, welcher besonders Reisende in den Tropengegenden, Naturforscher, Negersklaven auf den Zuckerplantagen, Jäger etc. ausgesetzt sind, wie auch ferner noch in dem technisch zu nennenden Umgang mit animalischen Giftstoffen, z. B. sind Metzger, Fallmeister, Gerber dem Milzgifte; Viehärzte, Kutscher, Kavalleristen dem Rotzgifte; Jäger, Aufseher in Menagerien, sogenannte Schlangenbeschwörer dem Schlangengifte; Aerzte dem Leichengifte etc. ausgesetzt.

Medicinale Vergiftung ist äusserst selten, indem in der Medicin fast nur von einem hierhergehörenden Stoffe, den Canthariden, Gebrauch gemacht wird. (Die homöopathische Anwendung des Auszuges von Theridion, einer Spinnenart, kann als völlig harmlos betrachtet werden.) Doch sind auch von Missbrauch mit Canthariden Fälle bekannt; ferner erinnert van Hasselt noch an den Vorschlag, die Hydrophobie mittelst Schlangenbissen zu bekämpfen, wie auch an den der Inoculation solchen Giftes gegen Febris flava.

3 Während im Mineralreiche sehr viele Gifte auf wenige Nahrungsmittel, im Pflanzenreiche auf beide eine grosse Anzahl kommen, findet man im Thierreiche nur wenige Gifte auf zahlreiche Nahrungsmittel. Deshalb wird angegeben, dass die giftigen Eigenschaften dieser drei Abtheilungen im umgekehrten Verhältniss zu ihrer Assimilirbarkeit stehen. Ebenso können deshalb die giftigen Eigenschaften einiger animalen Gifte mehr, als bei den anderen der Fall ist, durch die Art der Application modificirt werden, und man behauptet, dass einige derselben, obgleich sie beim unmittelbaren Uebergang ins Blut (durch Wunden) tödtlich wirken, in den Magen gebracht, keine wesentliche Wirkung hervorbringen.

Dies geben wenigstens Mangili für das Viperngift, Coindet

und Hartwig für das Wuthgift an, jedoch ohne hinreichende Beweise; auch soll ersteres nicht für alle Schlangengifte gelten, wie Hering gefunden haben will. Dagegen sollen sonst ganz unschädliche Stoffe, z. B. Galle, selbst Blutserum, wenn sie auf abnormem Wege in den Körper gebracht werden, z. B. durch Injection in eine Vene, Hunden oder Kaninchen tödtlich werden können *).

4 Bei einigen Thieren ist das Gift schon physiologisch vorgebildet, z. B. bei Scorpionen, Wespen, Schlangen, bei anderen wird es erst pathologisch gebildet, wie bei Säugethieren das Rotzgift, oder es wird durch den Einfluss von Gemüthsaffection oder Leidenschaften erzeugt, wie das Milchgift. In gewissen animalischen Substanzen bildet es sich durch chemische Umsetzung ausserhalb des lebenden Körpers, z. B. Wurstgift, Käsegift; in anderen existirt es nur vorübergehend, zu gewissen Jahreszeiten oder unter noch nicht bekannten Umständen, wie das Muschel-, Krabbengift etc. Endlich findet es sich bei gewissen Thieren nicht primitiv, es kann jedoch durch mitgetheilte oder irgendwie aufgenommene vegetabilische oder selbst mineralische Gifte eine secundäre oder indirecte thierische Vergiftung entstehen (z. B. durch Genuss von Vögeln, Schnecken, Honig, Milch etc.).

5 Die Art und Weise der Wirkung der thierischen Gifte ist bis jetzt noch unbekannt; im Allgemeinen jedoch werden sie, was jedoch nicht als feste Regel betrachtet werden kann, zu den Blut- oder septischen Giften (siehe allgem. Theil, §. 212) gerechnet und werden zuweilen auch Gangliengifte genannt. (Siehe Heusinger „Milzkrankheiten“. Man lässt dann nicht die Blutveränderung, wie Virchow und Andere, von einem „Fermente“ ausgehen, sondern vom Gefässsystem und das Leiden des letzteren wieder vom Nervensystem. Die italienische Schule — Rognetta, Dieu und Andere — nennen die thierischen Gifte einfach „Hyposthenica“.)

Hinsichtlich ihrer wirksamen Bestandtheile bestehen verschiedene, wenig stichhaltige Hypothesen, wie die besondere Beschreibung später nachweisen wird. Früher beschuldigte man in dieser Beziehung besonders das Cyan als Principium venenatum; in späterer Zeit betrachtete man mehr den Stickstoff als den Grund ihrer giftigen Wirkung. Erstere Vermuthung ist in che-

---

*) Vergleiche allgemeine Toxikologie §. 8 und Claude Bernard, Leçons etc. p. 223.

mischer Hinsicht nicht bewiesen und die letztere Annahme ist so vag, dass dadurch so wenig Aufklärung verschafft wird, als durch die Hypothese der Alten, welche eine eigene Antipathie des menschlichen Organismus gegen gewisse Thierarten annahmen. (Damit soll durchaus nicht bestritten werden, dass gewisse giftige oder schädliche Thiere bei Menschen und Thieren einen instinktmässigen, natürlichen Widerwillen erwecken, sondern nur die sonderbare Vorstellung der Alten von Sympathie und Antipathie gegen solche geläugnet werden. So fand van Hasselt in einem alten Werke, bei Paré vermuthlich, dass wenn man einem Hundsfell gegenüber eine Wolfshaut aufhänge, ersterem aus Antipathie die Haare ausfallen sollten!) Ausserdem ist die Verschiedenheit unter den Giften aus dem Thierreiche zu gross, um eine bestimmte Regel hier aufstellen zu können.

Während wir in der Kenntniss der Zusammensetzung und der Reactionen der mineralischen Gifte ziemlich vorgeschritten sind, was schon weniger bei den Pflanzengiften der Fall ist, so hat sich die Chemie auf dem Gebiete der thierischen Gifte bis jetzt noch wenig Terrain errungen. Dagegen sind hier zoologische Kenntnisse von grossem praktischen Werthe für die Lehre von der Erkennung animalischer Gifte, was auch Orfila mit van Hasselt bestätigt. 6

Für thierische Gifte, welche durch den Mund in den Körper gerathen, können übrigens, wenn auch nicht durchaus, Geruch und Geschmack als leidliche Reagentien dienen.

Viele Autoren unterscheiden bei der Classifikation der so differirenden Venena animalia, auch nach der allgemeinen toxiko-dynamischen Wirkung, Irritantia, Narcotica, Mixta und Septica, wie dies bei Christison und Orfila der Fall. 7

Andere bringen sie je nach ihrem Ursprunge (§. 4) in verschiedene Gruppen, wie z. B. Stücke folgende Eintheilung trifft:

1. Klasse. Gifte, entstanden aus chemischer Zersetzung.
2. „ Gifte pathologischen Ursprungs.
3. „ Thiere, deren Biss und Stich schon in physiologischem Zustande giftig ist.
4. „ Thiere, welche schon in gesundem Zustande eine schädliche Nahrung bilden.
5. „ Thiere, welche an und für sich geniessbar unter gewissen Umständen giftig wirken können.

Van Hasselt behält auch hier wieder die naturhistorische

Gruppirung bei, und bespricht die giftigen Individuen der einzelnen Thierklassen nach der von Professor van der Hoeven nach Cuvier modificirten Uebersicht, nach welcher wir folgende Klassen, als giftige Thiere enthaltend, zu berücksichtigen haben:

1. Polypi, Vielfüssler.
2. Acalephae, Quallen.
3. Echinodermata, Stachelhäuter.
4. Annulata, Gliederwürmer.
5. Insecta, Kerfthiere.
6. Arachnoidea, Spinnen.
7. Crustacea, Schalthiere.
8. Conchifera, Muschelthiere.
9. Molusca, Weichthiere.
10. Pisces, Fische.
11. Reptilia, Reptilien.
12. Aves, Vögel.
13. Mammalia, Säugethiere.

Diesen folgt ein Anhang, enthaltend: Wurstgift, Käsegift, giftige Milch, giftigen Honig etc.

NB.: So weit es möglich war, wurden zur Erzielung grösserer Genauigkeit die Autoren den betreffenden Bezeichnungen der toxikologisch-wichtigen Thiere beigefügt, obgleich dieselben im holländischen Originale fehlen. Da mir jedoch leider nicht alle bezüglichen Monographien zu Gebote standen, so war dies nicht durchgängig möglich, was jedoch dem Werthe der Bearbeitung keinen Abbruch thun dürfte. Henkel.

Erste Classe.

Vielfüssler, Polypi.

Erstes Kapitel.

Meerpolypen.

Ohne anderen Grund, als den der Verbreitung eines eigenthümlichen widerlichen Geruchs („Odeur de corail" nach Valenciennes) schreibt man den meisten Arten von Seepolypen, besonders den Korallenthieren der tropischen Meere etc., — Astrea-, Corallium-, Isis-, Madrepora-, Melitaeaarten etc., giftige Eigenschaften zu. 8

Unter Anderem will man wissen, dass der Genuss derselben Veranlassung gebe zur Entstehung giftiger Eigenschaften bei einigen indischen und anderen Seefischen (vergl. später Pisces venenati).

Anmerkung. Die gegenwärtig zur Klasse der „Bastardpolypen" oder „Glockenthierchen" gerechneten Vorticella und andere wurden früher gleichfalls, jedoch mit weniger Sicherheit, für giftig gehalten. Fontana glaubte, dass dieselben, wie auch andere Vielfüssler, einen scharfen giftigen Stoff enthielten, womit sie ihre Beute betäubten; Andere schrieben ihrem scharfen Magensafte diese Wirkung zu. Agardh sprach von einer magnetischen oder gar bezaubernden Kraft, durch welche kleine Thierchen, Monaden und Vibrionen, nach der Mundöffnung dieser Polypen gezogen werden sollten. Dies sind jedoch irrige Begriffe, indem sich diese Erscheinungen vollkommen erklären durch die Wirkung der Wimperhaare, welche einen Wirbel in dem Wasser verursachen, wodurch kleine Körperchen mitgerissen werden.

Zweites Kapitel.

Meerschwämme.

9 Die Meerschwämme (Spongia officinalis Linn., communis Lam.), die von Einigen, wie von Schweigger*) unter dem Namen Achilleum officinale zu den Weichmolusken, von Blainville zu den Amorphozoa gestellt worden sind, bilden nach den Untersuchungen von Carter, Lieberkühn, Müller vielgestaltige Wasserthiere, ohne besondere Organe, deren Zellmasse jedoch Empfindungs-, Fortpflanzungs-, Assimilations- und Bewegungsvermögen besitzt. Sie sind auf dem Boden der See oder an Felsen festsitzend und werden von da, besonders in Griechenland von Tauchern losgelöst.

Vor Kurzem gab Landerer im Repertorium für Pharmacie einen kurzen Bericht über die Schwammfischerei daselbst und bemerkt dabei, dass die Taucher bei dem Befühlen und Abschneiden der lebenden Thiere in der Tiefe des Meeres eine Art von elektrischen Schlag erhielten, worauf auch öfter Erysipelas oder Erythem folge, welches die Taucher oft monatelang untauglich zu ihrem Berufe machen sollte. Diese Beobachtung steht bis jetzt ganz vereinzelt**); sollte da nicht die Veranlassung eher in der gleichzeitigen Berührung von Actinia oder Medusideaarten zu suchen sein oder gar vom Zitterrochen (Torpedo Narke Risso) herrühren?

Drittes Kapitel.

Blumenpolypen.

10 Diese, besonders die sogenannten Seeanemonen, zur Familie der Actinina E. gehörig, Actinia Linn., Zoanthus Cuv., scheinen mit der, bei den Meerquallen näher zu besprechenden, übereinstimmende Wirkungen auf der Hautoberfläche verursachen zu können; wenigstens sind einige derselben schon von Alters her unter dem Namen „Urticae marinae" bekannt.

Man hat daraus geschlossen, dass sie dem zufolge vielleicht auch bei innerlichem Gebrauche schädliche Wirkungen verursachen könnten, wovon jedoch keine Beobachtung bekannt ist, wenig-

*) Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen Thiere, S. 421. —
**) Wie noch manche andere von Landerer.

stens werden einige Arten, wie Actinia viridis Linn. (Actinia cerea Rapp, Actinia edulis Risso), Actinia rufa Linn. und andere in Italien, wie auch in Südfrankreich zu Markt gebracht und genossen.

Zweite Classe.

Seenesseln, Quallen oder Medusen (Acalepha Cuv.).

Viertes Kapitel.

Aus verschiedenen Familien fassen wir unter obiger Bezeichnung (Urticae marinae, „Orties de mer" etc.) einige Wasserthiere zusammen, welche von Alters her unter dem Namen Medusen dafür bekannt waren, eine schädliche Wirkung ausüben zu können. Dieselben können zweckmässig unterschieden werden in Seequallen, wozu unter anderen die Cyanea-, Oceania- und Pelagiaarten, z. B. Cyanea aurita Linn. in der Nord- und Ostsee, gehören; dann in Blasenquallen („Vessies de mer"), von welchen die Physalia- und Stephanomiaarten zu erwähnen sind, besonders Physalia pelagica Lam. im atlantischen Ocean, die schönste und grösste Art, deren Blasen in den Regenbogenfarben schillern und welche besonders auf Martinique sehr gefürchtet ist, und endlich in Segelquallen, von welchen die Velellaarten am häufigsten sind. 11

Anmerkung. Man findet nebenbei noch Angaben von mikroskopisch kleinen Arten von Medusen, welche einen Bestandtheil des gelblichen, oft stark lichtbrechenden Meeresschaum oder Schlammes bilden sollten, der sich im Sommer unter den Volksnamen „Daal", „Crasse de mer" bei Windstille hier und da an der Oberfläche des Meeres zeigt, besonders am Strande, wie wenigstens Lamouroux angiebt, ohne diese Medusen zu bezeichnen. Diese Masse besteht jedoch aus verschiedenen faulenden Resten von Seethieren, Seegras und anderen Seepflanzen; [vielleicht gehört auch hierher als Bestandtheil dieses Schaums Noctiluca miliaris Lam. (Mammaria scintillans E.), jenes nur $^{1}/_{17}'''$ grosse, zu Millionen im Meerwasser sich oft findende Thierchen].

Nesselorgane.

12 Schon seit Plinius Zeiten wusste man, dass die Medusen eine besondere Wirkung auf die Haut ausüben, weshalb dieselben mit den Actinien als „Seenessel" mehr oder minder gefürchtet wurden. Lange war man über die Ursache dieser Eigenschaften im Dunklen, und schrieb dieselben dem reizenden oder scharfen Schleime zu, obgleich Einige schon die Vermuthung ausgesprochen hatten, dass der Grund dafür in dem Vorhandensein kleiner „Widerhaken" an den Fangfäden zu suchen sei. Tilesius und Korthals machten schon bessere Untersuchungen bekannt, Schmarda machte einige Versuche an sich selbst, um die Natur der Wirkung zu erforschen, doch war es zuerst Wagner, welcher den Organismus der Nesselorgane genauer erkannte, welche Untersuchungen später von Ehrenberg, Hollard, van der Hoeven etc. bestätigt wurden.

Einige Arten der Acalephae besitzen keine Nesselfäden, z. B. Cassiopea Peron. und zeigen dann auch keine Wirkung auf die Haut; dagegen sollen nach Will einige andere Arten existiren, welche gleichfalls diese Wirkung nicht besitzen und dennoch Nesselorgane zeigen, wie Eucharis Esch. Dadurch könnte die Ansicht Hollard's bestärkt werden, dass die unten näher zu bezeichnenden Organe nicht speciell zum Nesseln bestimmt seien, sondern auch als Secretionsorgane nicht nur für die Haut, sondern auch für den Darmkanal dienten. Seine Ansicht gründet er darauf, dass er die „Cellules filifères" auch im Innern einiger Actiniaarten gefunden habe.

Bis auf wenige Ausnahmen besitzen die Acalephae auf oder in der Oberhaut, wie auch an den Enden der mitunter sehr langen Fangfäden, eigenthümliche Organe, welche unter dem Namen „Nesselorgane" (Giftorgane) bekannt sind.

Diese sind zusammengesetzt aus Blasen- oder kolbenförmigen Zellen, den Nesselzellen, Cellules filifères, innerhalb welcher man haarfeine, nur mikroskopisch sichtbare Fäden, spiral- oder knäuelförmig zusammengerollt, erkennt. Wird bei Berührung des Thieres ein Druck auf diese Nesselorgane ausgeübt, so entrollen sich diese Fäden und treten nach Aussen, kleben fest an die Haut an und dringen mit ihren Spitzen nach Einigen selbst in die Poren derselben ein; zuweilen lösen sie sich ganz dabei von dem Thiere los.

Zudem soll in diesen Zellen eine scharfe Flüssigkeit secernirt werden, wodurch die reizende Wirkung dieser Organe nicht nur eine mechanische, sondern auch theilweise eine chemische Erklärung findet.

Theils durch diese Flüssigkeit, theils durch abgestossene Nessel-

fäden, oder auch durch beide zusammen, erhält der Schleim dieser Thierchen ebenso das Wasser, worin sie einige Zeit verweilten, ein ähnliches irritirendes Vermögen, gleich demjenigen, welches man bei der Berührung dieser Thiere selbst empfindet. Hinsichtlich der chemischen Verhältnisse dieser Flüssigkeit ist nichts Näheres bekannt; die Angabe Sarphati's, dass viele Medusenarten Spuren von Jod und Brom enthielten, hat jedenfalls auf jene Wirkung keinen Bezug. Andere brachten die Wirkung in Verband mit der möglichen Entwickelung von Phosphorwasserstoffgas, indem sie theilweise auf der Beobachtung fussten, dass nur diejenigen Medusen, welche zugleich phosphoresciren, nesseln. (Siehe Schweigger's Naturgeschichte; Heller stellt jedoch auch, entgegen von Humboldt, das Abhängigsein des „Leuchtens" der Medusen von der Entwickelung des Phosphorwasserstoffs in Abrede.)

Wirkung etc.

Wie dies schon von Schwimmern, Schiffern und Matrosen beobachtet wurde, verursacht die Berührung dieser Thiere mit der Haut, besonders mit den empfindlicheren Stellen an der Beugeseite der Glieder, wie auch das Waschen mit von ihrem Schleime enthaltendem Wasser, in den Augen, an den Lippen, einen brennenden Schmerz, verbunden mit einem stechenden Gefühle, ähnlich dem durch Brennnessel bewirkten und zu vergleichen mit der durch die Haare gewisser Raupen, mit den Brennborsten von Dolichos pruriens oder dem „Ziehen" der spanischen Fliegen. 13

Bei längerer Berührung entwickelt sich dann eine Art von Erythema oder Urticaria, Röthe mit Anschwellung, Papulae, jedoch keine Blasen. Nach starker Einwirkung, besonders der grösseren tropischen Arten, können selbst allgemeine Frostschauer mit leichtem Entzündungsfieber folgen.

Rüfz beobachtete dies an sich selbst und vier anderen Personen; für die dazu hinreichend kräftige Wirkung spricht auch die Verwendung einiger Arten von Acalephae in der Medicin zur sogenannten „Urticatio", wie aus nord- und südeuropäischen Mittheilungen erhellt. Dr. Buchner theilte auch van Hasselt mit, dass der oben beregte Schaum dieselbe Wirkung ausüben könne und dass sich bei ihm selbst nach Einreibung desselben auf die Rückenfläche der Hand ein ähnliches Exanthem entwickelt habe.

Die Vermuthung, dass der innerliche Gebrauch solcher Thiere Vergiftung veranlassen könne, wird durch neuere Beobachtungen widerlegt; diese Vermuthung rührte von Dutertre; sie galt besonders für Physalia pelagica Lam., und wurde auch von Foderé

für eine Velellaart ausgesprochen; die Angabe, dass Negersklaven die getrockneten, gepulverten Thiere, als ein Mittel zu Giftmord benutzten, wurde zuerst von Lesson, später von Rüfz und Morin widerlegt. Diese machten sowohl mit frischen Physaliaarten, als mit dem Pulver derselben (einmal mit 1 Unze desselben aus 12 Stück erhalten) Versuche an Eseln, Hunden und Hühnern ohne üble Folgen.

Damit stimmt auch die Angabe von Leunis überein, dass einige Velellaarten des mittelländischen Meeres gebraten von Matrosen gegessen würden, ferner noch die von Huber, dass viele von Physaliaarten lebende Sepien ungestraft von Negern als Nahrung benutzt würden.

Behandlung.

14 Für diese findet man keine Angaben; man richtet dieselbe im Allgemeinen analog der Behandlung anderer Urticariaformen ein, und verordnet gegen das Jucken der Haut Waschungen mit lauwarmem Wasser, mit erweichenden Auszügen oder mit Oleum olivarum. Andere empfehlen dagegen die Anwendung von Aether sulfuricus, Spiritus vini und anderer Alcoholica, wahrscheinlich äusserlich, als sogleich hülfreich.

Anmerkung. Inwiefern Essigumschläge, welche sonst bei Nesselfieber gebräuchlich sind, hier anwendbar, ist nicht zu bestimmen; jedenfalls dürfte erst die Untersuchung der Reaction dieses Secretes der Thiere zu ermitteln sein, was bis jetzt nicht geschah. Sollte dasselbe sauer reagiren, so könnte vielleicht zweckmässig von Ammoniakliquor Anwendung gemacht werden.

Dritte Classe.

Stachelthiere, Echinodermata.

Fünftes Kapitel.

Seesterne etc.

15 Einigen Versuchen an Thieren zufolge kommen einigen Seesternen, aus der Familie der Asteroidea, Geschlecht Asterias Linn., giftige Eigenschaften zu. Namentlich beschuldigte man diese unter anderem als eine der Ursachen, von welchen die giftigen Eigen-

schaften der Muscheln (siehe Muschelngift) herrühren sollten. Was davon begründet sein mag, ist noch nicht festgestellt, wie auch die chemische Untersuchung diese Annahme nicht rechtfertigt; wenigstens will Hatchet in der äusseren Bedeckung von Asteria papposa Linn. bloss unschädliche Bestandtheile, wie kohlen- und phosphorsauren Kalk gefunden haben.

Dagegen giebt Breumié an, dass ein starker Hund auf den Genuss von drei rohen, kleinen Seesternen starb; entstanden nach dem Essen gekochter Vergiftungserscheinungen, so verschwanden selbe bei Hunden und Katzen auf Darreichung von Essig; auch Durondeau glaubte sich seinen Untersuchungen zufolge berechtigt, die Seesterne für giftig zu halten.

Ferner findet man zuweilen angegeben, dass auch einige dieser Stachelthiere zur Ordnung der Apoda, Familie der Synaptineae, gehörende Thiere ähnliche nesselnde Eigenschaften besässen, wie die oben angeführten Actinien, wie dies Fritsch behauptet.

Anmerkung. In der Familie der Echinidea, wozu die verschiedenen Echinusarten, welche unter dem Namen der Seeigel bekannt, wie auch in der Familie der Holothurideae, zu welchen die s. g. Seegurken gehören, begegnet man vielen essbaren Thieren; doch findet man nur höchst oberflächliche Angaben bezüglich einer toxischen Wirkung. (So sind besonders die Eierstöcke der Echinusarten als schmackhafte Speise bekannt; mehrere Holothurien werden in Indien getrocknet unter dem Namen „Trepang“ gegessen.) Vielleicht sind einige nur auf mechanischem Wege schädlich, wie z. B. Cidarites diadema Linn.

Vierte Classe.

Ringwürmer, Annulata.

16 Obgleich diese Klasse, aus der Abtheilung der Gliederthiere, keine eigentlichen giftigen Thiere zu enthalten scheint, verdienen dennoch die Blutegel, aus der Familie der Hirudineae, Ordnung der Suctoria, hier insofern eine besondere Erwähnung, als sie dem Menschen auf verschiedene Weise Nachtheil bringen können.

Anmerkung. Was die sogenannte Furia infernalis Solander betrifft, so sollte dies ein der Filaria medinensis Qm. ähnlicher, mit Widerhaken bewaffneter und ohne Flügel in der Luft herumschwebender Wurm sein,

welcher bei Menschen und Vieh sich in die Haut bohren und lebensgefährliche Geschwüre hervorbringen sollte. Rudolphi und Blumenbach verwiesen ihn in das Reich der anderen fabelhaften Thiere früherer Zeit; von Nordmann (Jahresbericht der Arbeiten finnischer Aerzte) ist mit van Hasselt der Ansicht, dass diese Furia vielleicht mit Bombyx chrysorrhoea identisch sein könnte. Schönlein meint, es könne vielleicht ein Parasit sein, welcher vom Rennthiere auf den Menschen übergehe und dann zur Bildung jener unter dem Namen „Skalt" im Norden bekannten Furunkelform Veranlassung gebe.

Sechstes Kapitel.

Blutegel.

17 Die älteren Schriftsteller, wie Galenus, Gesner, Lusitanus, Paré, Rondelet, betrachteten viele Egel als giftig, welche Ansicht das gemeine Volk noch zum Theil festhält, obgleich dies neuere Beobachter in Abrede stellen. Wenigstens ist dies weder für Hirudo officinalis Sav., noch für Hirudo medicinalis Linn. der Fall, von welchen erstere (wie auch Hirudo vittata s. sanguisorba auf Java, bei welcher man übrigens nach Bleeker auf etwaige Nachblutung achten muss) eine tiefere Wunde als letztere machen soll. Nach Leunis soll allein der Biss dieser Arten keine Entzündung hervorbringen, während dies bei anderen der Fall sein soll. Besonders werden die sogenannten „Pferdeblutegel", Haemopis und Aulacostomaarten, namentlich Haemopis vorax Linn. für verdächtig gehalten. Uebrigens sind die zoologischen Kennzeichen und Benennungen der genannten und vieler anderer Blutegel nicht deutlich und dieselben schwierig zu unterscheiden.

Einige geben an, dass der „Pferdeblutegel", „Rossegel", „Sangsue de cheval" kräftiger und tiefer beisse, besonders aber Haemopis vorax Linn., eine auf dem Rücken schwarze Art, während dies von Braun, Huzard, Kuntzmann, Pelletier bestimmt in Abrede gestellt wird, indem der stumpfe Saugapparat dieses Thieres nicht geeignet sei, die Haut eines Menschen zu durchbohren.

Von exotischen Arten scheinen Hirudo aegyptiaca und ceylanica gefährlich werden zu können; wenigstens behaupten Einige, dass der letztere, gleichwie ähnliche in Ostindien, Japan, Chili und Algerien, welche so dünn wie ein Draht, oder sogar wie ein Pferdehaar seien, leicht mit schlechtem Trinkwasser aus Cisternen, Morästen mitgetrunken werden können. (Vergl. über die Folgen die Mittheilungen von Aulagnier, Begin, Davy, Dulk, Gay, Guyon, Hoff-

meister, Knorr, Larrey, Marshall, Oken, Perhille, Thunberg, Tytler, Trolliet, Vital, Zeidler u. A.)

Symptome.

Es ist vielen Praktikern bekannt (und darauf beruht der alte Irrthum ihrer giftigen Eigenschaften), dass nach der Anwendung von Blutegeln mehrmals schädliche Folgen wahrgenommen wurden, wie z. B. heftige Schmerzen, mehr oder minder starke erysipelatöse Entzündung, langwierige, bösartige Eiterung und selbst umschriebene Gangrän. Wenn auch mitunter solche Folgen ihre Erklärung in dem kräftigen Bisse einiger Arten*) finden könnten, so steht doch fest, dass dieselben auch unter Umständen bei den gewöhnlichen medicinalen Arten auftreten können. Häufig hängen dieselben von besonderer Prädisposition ab (von s. g. Vulnerabilität, Neigung zu rothlaufartigen Affectionen) oder von Nebenumständen, z. B. von Verletzung grösserer Nervenästchen, starkem Drucke der Blutegel etc., doch lässt sich nicht läugnen, dass auch der Missbrauch von Blutegeln, welche schon bei anderen Kranken, z. B. bei Syphilitischen, Anthrax- oder Rotzkranken, Faulfieberkranken etc. gedient hatten, specifische Vereiterung der Blutegelbisse veranlasst hat. (Besonders für Syphilis wollen solche Erfahrungen gemacht haben: Duparc, Froriep, Sanson, Serrurier u. A.) 18

Endlich ist noch zu bemerken, dass man besonders bei kleinen Kindern mit der Nachblutung vorsichtig sein muss, indem davon Ohnmachten, Krämpfe, selbst tödtliche Folgen zu fürchten sind. Selbst bei Erwachsenen soll schon tödtlicher Blutverlust durch eine übergrosse Anzahl von Blutegeln, welche sich beim Baden oder beim Fangen derselben an die Haut festgesetzt hatten, erfolgt sein, wie Brandt und Ratzeburg einen Fall angeben.

Jedoch nicht nur auf der Haut, sondern auch innerlich können Blutegel dem Menschen Nachtheile bringen, besonders die angeführten kleinen, exotischen Arten. So wurden wiederholt Fälle erzählt, wo solche theils beim Schlafen im Freien, theils beim Baden, besonders aber bei dem Trinken von Sumpfwasser etc. unvermerkt in die Nase, den Mund, die Luftwege, den Magen (?), Anus, Urethra (?), Vagina etc. eingedrungen sein sollen.

---

*) Welcher Arten? ist nicht bekannt; Oken, Tytler bezeichnen Hirudo ceylanica; die von dieser veranlasste hartnäckige Vereiterung soll schon Missbildung des berührten Theiles verursacht haben; Carron du Villards spricht sogar von einer mexikanischen Art, welche tödtliche Folgen hervorbringe.

Je nach den betroffenen Stellen können dann verschiedene Erscheinungen auftreten, welche aber auch mitunter, wenn die Ursache übersehen wird, verkannt werden können.

Ausser verschiedenerlei Hämorrhagien (scheinbare Epistaxis, Haematemesis, Haemoptoe, selbst Metrorrhagie) erfolgten schon, besonders nach dem Eindringen in die Nase, Mund und Rachenhöhle (wo die Blutegel sich zuweilen an dem weichen Gaumen festsetzten oder auch nach unten auf der Epiglottis), Kopfschmerz, Halsschmerz, Hustenreiz, Heiserkeit, Dyspnoe, unaufhörliche Nausea, während man in Fällen längerer Dauer die Betroffenen selbst mit dem Aussehen von Phtisikern in Marasmus verfallen sah.

In Pfützen der Sandwüsten von Aegypten wurde dieses höchst unangenehme Vorkommen sehr kleiner Blutegel wiederholt beobachtet*). Blutbrechen von 1 bis 3 Pfund erfolgte oft ganz unverhofft; doch kommt es uns sehr verdächtig vor, dass solche Blutegel in dem Magen am Leben bleiben und saugen sollen, wenn man die Versuche von A. Berthold berücksichtigt. Aus diesen geht hervor, dass kaltblütige Thiere im Allgemeinen in der Temperatur des Magens nicht leben können. Die Haematemesis kann hier einfache Folge von aus der Rachenhöhle hinabgeflossenem und verschlucktem Blute sein.

Behandlung.

19 Gegen locale Folgen auf der Haut handle man nach allgemeinen Regeln; gegen innerliche Verwundungen durch Blutegel sind jedoch besondere Vorschriften zu geben. Zuerst suche man selbe sobald als möglich zu entfernen; wenn man sie erreichen kann mittelst der Finger, der Korn- oder Polypenzange; aus dem Magen durch Emetica; aus dem Anus durch Klystire; (in einem Falle war zur Entfernung aus der Luftröhre sogar die Tracheotomie nothwendig **).

Ferner trachte man, wenn die Entfernung nicht rasch glückt, das Thier zu tödten, wozu mancherlei Mittel dienen können, besonders Kochsalz oder Wein, Branntwein, Essig etc. Diese Stoffe können hier als Antidota betrachtet und nach Umständen den beizubringenden Mixturen, Gurgelwässern, Injectionen, Klystiren zugesetzt werden. Die Folgen bekämpfe man dann mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln, z. B. andauernde Blutungen mit Adstringentien oder styptischen Mitteln etc.

Anmerkung. Gegen das Anhängen der Blutegel an die blossen Beine benutzen, nach Selberg, die Javaner Tabacksblätter, welche sie darum wickeln.

---

*) Man vergleiche darüber die berühmten Mémoires von Larrey, T. I, p. 359. — **) Vital in Dieu's Matière médicale T. II, p. 306.

Fünfte Classe.

Kerfthiere, Insecta.

Aus dieser sehr ausgebreiteten Classe sind allein die sieben folgenden Ordnungen von grösserem oder geringerem toxikologischen oder medicinischen Interesse: 20

1) Myriapoda; 2) Suctoria; 3) Diptera; 4) Hymenoptera; 5) Lepidoptera; 6) Orthoptera; 7) Coleoptera; diese werden wir der Reihe nach betrachten.

Anmerkung. In die Ordnung der Hemiptera oder Halbflügler gehören die Cimexarten; der Biss oder Stich der bekannten Bettwanze, Cimex s. Acanthia lecticularia Linn., wird hervorgebracht durch feine Borsten (setae), welche in dem zum Saugen eingerichteten Rüssel sich befinden; in grosser Anzahl Individuen mit sehr zarter Haut oder Kindern beigebracht, können diese Stiche eine fieberhafte Aufregung und Schlaflosigkeit verursachen. Ob die Wunde eine einfache oder ob dabei ein eindringender scharfer Stoff mitwirkt, ist nicht bekannt, jedoch aus der Natur der rothlaufartigen, anschwellenden Wunden zu vermuthen. (Van Hasselt fand in dieser Beziehung nur, dass Wright bei einigen verwandten Geschlechtern der Hemiptera, wie bei Nepa F. und Notonecta F., von sehr kleinen Speicheldrüschen in dem Rüssel, welche zum Tödten kleiner Thierchen bestimmt seien, Erwähnung macht.)

Zur Vertilgung dieses lästigen Ungeziefers benutzt man zahlreiche Geheimmittel, welche, gewöhnlich Quecksilber oder Arsenik enthaltend, auch für den Menschen gefährlich sein können; (gegenwärtig verwendet man jedoch mehr das fast unschädliche persische Insektenpulver.) Van Hasselt empfiehlt Camphorlösungen als zweckmässig.

Aus der Ordnung der Parasitica erinnern wir an das Geschlecht Pediculus, von welchen Pediculus tabescentium Alt. durch übermässige Entwickelung bei kränklichen Personen mit schlechten Säften (durch die sogenannte Läusekrankheit) schädlich werden kann. Diese (phtyriasis) soll besonders in armen Gegenden Spaniens, Polens, dort zuweilen neben Plica polonica auftreten. Einige behaupten, dass Herodes, Sulla, der deutsche Kaiser Max I., Philipp II. von Spanien, der Dichter Alkmann dieser Krankheit erlegen seien, was jedoch nicht erwiesen ist. (Von Siebold vermuthet, dass einige der beschriebenen Fälle der

Läusesucht entweder von den von Haus- und Stubenvögeln auf Menschen verirrten Nirmiden und Mallophagen herrühre, oder sie werde mit der Milbenkrankheit — Acariasis — verwechselt und demnach durch Milben erzeugt.)

Van Hasselt bemerkt noch, dass bei Unkenntniss das Vorhandensein von Pediculus pubis Linn. (Phtyrius pubis Redi) für Prurigo und andere Hautkrankheiten an den Genitalien gehalten werden könnte (!).

Siebentes Kapitel.

Tausendfüsse, Myriapoda.

21 Aus dieser Ordnung, Familie der Scolopendridae Linn., ist ausser kleineren Arten (Lithobius Linn., Scutigera Poll., Geophilus Wz.) besonders das Genus Scolopendra Linn. (malaiisch kakki-sariboe) zu bemerken.

Die Arten sind zahlreich und unterscheiden sich je nach den Welttheilen und Landstrichen, wo sie gefunden werden; der bekannteste Tausendfuss ist Scolopendra morsitans Linn., obschon unter diesem Namen auch andere Arten, wie Scolopendra crassa, gigantea, pollipes etc. verstanden werden. Die grösseren Arten leben in tropischen Gegenden in Ost- und besonders in Westindien, wo sie bis zur Länge von 8″, Scolopendra gigantea Linn. selbst bis zu $1^1/_2$ Fuss, vorkommen. Ulloa spricht sogar von einem solchen drei englische Fuss langen Individuum (?). (Die grösste Scolopendra, welche van Hasselt sah und in seiner Sammlung besitzt, ist 22 niederländische Zoll lang und $1^1/_2$″ breit und stammt aus Surinam.) In Spanien, Italien und anderen Gegenden Südeuropas erreichen sie jedoch nie diese Grösse.

22 Die Tausendfüsse bringen mit Hülfe ihrer horizontalen, an der Seite beweglichen durchbohrten Kinnladen oder besser Zangen, welche aus dem zweiten Fusspaare durch sogenannte Metamorphose hervorgehen, giftige Bisse bei. Diese Kinnladen befinden sich gerade über den eigentlichen Mundtheilen (Mandibulae, Labia und Fühler) und laufen in spitz zugeschärfte, braune, hohle, sehr starke, mit einer feinen Endöffnung versehene, hornartige Häkchen (unci) aus. In diese Zangen mündet der Ausgang einer an der Basis

der Mandibulae sitzenden kleinen Giftdrüse. Dieser Apparat ist jedoch noch nicht bei allen Arten genau untersucht; Newport fand denselben zuweilen bei einigen, bei anderen nicht. Ebenso ist die chemische Natur des secernirten Stoffes nicht bekannt, doch haben Versuche damit an kleineren Thieren, namentlich Insekten (de Geer und Latreille an Fliegen) ergeben, dass diese dadurch getödtet werden.

Wright giebt folgende Beschreibung des Beissapparats von Geophilus longicornis: Die Giftdrüschen, zwei an der Zahl, liegen zwischen zwei quergestreiften Muskelbündeln; sie sind länglich, von festem Gewebe, aussen von einer Kapsel umgeben, innen aus zusammengehäuften Zellen (?) bestehend. Diese Beschreibung kann van Hasselt nach Untersuchung an in Spiritus aufbewahrten Exemplaren nicht bestätigen, wohl aber, was schon Leuwenhoek sah, dass die Haken durchbohrt sind.

Symptome.

23 Diese Thiere sind in der Regel mehr lästig, als wirklich gefährlich; ihr Biss, selbst der grösserer europäischer Arten, besonders aber exotischer, kann jedoch eine sehr schmerzhafte Anschwellung und Entzündung verursachen. Die letztere nimmt mitunter die Form von Pseudoerysipelas an, besonders, wenn der Biss musculöse Theile, wie Finger, Nasenwurzel, Penis, verletzte. Doch ist diese dann beschränkt und die betroffene Stelle hat das Ansehen einer Beule; dabei kann der in der Regel vorübergehende Schmerz zuweilen heftig und lange anhaltend sein. Von tödtlichem Ausgang ist nur ein nicht sehr glaubwürdiges Beispiel bekannt, von Ulloa, in Folge einer Verwundung durch seinen oben angeführten, ellenlangen Scolopender beobachtet. Doch sprechen Hope und Templeton von 7 bis 8 Tage anhaltenden Schmerzen, besonders bei schlechtsaftigen Personen.

Anmerkung. Es wird auch behauptet, dass diese Tausendfüsse noch in anderer Weise den Menschen Nachtheil bringen können, wenn ihre Eier oder Larven, oder selbst kleinere Arten in die Nasenhöhle gelangen, wo sie heftigen Kopfschmerz verursachen, welcher nur nach Entfernung des Thieres aus der Nase weicht. (Tiedemann hat solche Beispiele mitgetheilt.)

Behandlung.

24 Gewöhnlich genügen einfache, örtliche, antiphlogistische und erweichende Mittel und sind dazu lauwarme Cataplasmen, am besten von weissem Brote, oder Fomenta mit warmem Olivenöl, in der Regel schon hinreichend.

Ein besonders von Matrosen sehr geschätztes Volksspecificum besteht aus Olivenöl, worin einige Tausendfüsse macerirt wurden. (Hille giebt auch an, dass man in Westindien Umschläge mit gequetschten Tausendfüssen mache.)

Gegen heftige Schmerzen ist Einreibung von Laudanum nützlich, obgleich auch andere empirische Mittel mit gleichem Erfolge verwendet werden; so machte sonderbarer Weise Collet mit Vortheil Anwendung von Vinum ipecacuanhae, worauf rasch der Schmerz wich.

Bei hochgradigen Fällen, wie solche zuweilen vorkommen, richte man sich nach den für Wespen- und Skorpionenstich, Schlangenbiss etc. angegebenen Regeln.

Achtes Kapitel.

Flöhe, Suctoria Latr.

25 Aus dieser Familie haben wir hier nur beiläufig den Sandfloh, Pulex penetrans Linn. (Sarcopsylla Westw.) zu erwähnen, über welchen verschiedene Reisende, wie Humboldt, Poeppig, von Tschudi, Schomburgk, Erfahrungen mittheilen und welcher nach den verschiedenen Sprachen die Namen: „bicho, chique, nigua, pigue, tunga“ etc. trägt.

Derselbe lebt im Sande, in allen heissen und trockenen Strichen von Südamerika, besonders in Brasilien, Guiana, Chili, Peru etc.; er ist kleiner als der gemeine Floh, springt jedoch nicht und hat einen seiner eigenen Körperlänge gleichkommenden Saugrüssel, welcher keine Scheide für die Stechwerkzeuge, die sägenartig gezähnt sind, besitzt. Mit diesen letzteren bohren sich die befruchteten Weibchen tief unter die Haut, besonders an den Füssen, Zehen, unter den Nägeln etc. ein, oft wenn man, was bei erst angekommenen Europäern öfter der Fall ist, nicht darauf achtet, in grosser Anzahl. (Als Schomburgk erst entdeckte, dass er solche Sandflöhe bei sich trage, schnitt ihm ein Eingeborener innerhalb einer halben Stunde nicht weniger als 83 Stück aus seinen Füssen, während später jeden Morgen 20 bis 30 derselben entfernt wurden.)

An der Stelle, wo das Thier sich eingebohrt hat, nimmt es im Verhältniss zu seiner Grösse durch die Entwickelung seiner Eier ungemein zu, wobei die sich ausbildenden Larven jene Theile mehr und mehr unterminiren. Ausser Jucken und Brennen, welches nach

einigen Tagen entsteht, zugleich mit der Bildung eines blauen Fleckens von der Grösse einer Erbse, folgt, wenn man nicht zur Entfernung des Thieres schreitet, Entzündung und später hartnäckige Vereiterung, selbst Gangrän oder Fistelgänge, welche bei grosser Ausdehnung schon öfters Amputation des betreffenden Theiles zur Folge hatten.

Ob auch hier von der Abscheidung eines scharfen (giftigen) Stoffes die Rede sein kann, wie Einige nach der Heftigkeit der Erscheinungen vermuthen, ist nicht ausgemacht, wahrscheinlicher ist es aber, dass allein der mechanische Reiz diese Zustände hervorbringt. (Ueber die Behandlung geben die Handbücher der Chirurgie Aufschluss.)

Neuntes Kapitel.

Zweiflügler, Diptera.

26 In den Familien der Muscariae (Musca Linn., Stomoxys Geoff., Tabanus Linn.) und der Tipulariae (Culex Linn., Simulia M., Tipula Linn.) finden wir gleichfalls keine eigentlich giftigen Arten*), doch sind diese Insekten unter gewissen Umständen im Stande, den Menschen Nachtheile zu bringen. Die Saugrüssel derselben bestehen in der Regel aus einer grubigen Scheide, in welcher mehrere spitze, bei einigen selbst mit Widerhaken (?) versehene Fäden oder Stacheln sich befinden. Die durch dieselben verursachten Stiche scheinen jedoch nicht giftig zu sein.

Nehmen die von diesen Insekten verursachten Wunden zuweilen einen bösartigen Charakter an, so erklärt sich dies durch die besondere Vulnerabilität (z. B. auf der Haut der Augenlider), oder durch schlechte Säfte, durch mechanischen Reiz, Kratzen oder Jucken der getroffenen Stelle oder vielleicht (?) durch Uebertragung unreiner Stoffe, wenn diese Mücken auf faulenden Stoffen sich gefüttert hatten. Schomburgk, Tschudi, Wiegmann und A. theilten solche Fälle mit; letzterer bekam durch den Stich einer Mücke eine heftige An-

*) Man hielt früher die Larven oder Eier der Musca arnicae Linn. für die Ursache der brechenerregenden Eigenschaften, welche zuweilen die Flores arnicae besitzen; es liegt jedoch, wie Winkler vermuthet, der Grund dieser in der Beimengung der feinen Härchen des Pappus zu dem Infusum, wodurch dann die Nausea hervorgerufen wird.

schwellung der Hand, weshalb er glaubt, dass dieselbe vielleicht auf „krankem Vieh“ geaast habe; Andere vermuthen, dass die Ursache solcher Erscheinungen in dem Zurückbleiben der Stacheln in der Wunde zu suchen sei (?). Soviel ist wenigstens sicher, dass Fliegen- und besonders Mückenstiche in tropischen Gegenden zuweilen ödematöse oder erysipelatöse Anschwellung und hartnäckige, tiefe Geschwüre, welche dunkelrothe oder braune Narben hinterlassen, verursachen; dies gilt besonders für „Musquitos“, Simulia pertinax Kollar., wovon sich van Hasselt an Personen, welche aus Indien kamen, überzeugte. (Unter dem sehr allgemeinen Namen „Mosquitos“ (mompier, W. Indien) begreift man verschiedene Mückenarten; Andere geben diesen Namen auch Culex cyanopterus, molestus, amazonicus etc., welche eine grosse Plage für die Bewohner tropischer Gegenden bilden, denen sie den Schlaf rauben.

Für die Behandlung vergleiche man die Angaben bei dem Stiche der Bienen; Carron empfiehlt eine Waschung mit Spiritus Mindereri, Knop (?) mit Aqua bromii. Gegen Muskiten dient Tabackrauchen, das Vertreiben mit Fliegenwedeln, besonders aber sogenannte „Moskitonetze“, Vorhänge von Gaze etc.

Die wasserhelle Flüssigkeit, welche bei Mücken durch den Saugrüssel in die Wunde ausfliesst, rührt nach Meckel aus den Speichelgefässen derselben, und glauben Einige, dass dieselbe dazu diene, das sich ergiessende Blut zu verdünnen; Andere halten sie für giftig (?). Ausnahmsweise wurde unlängst durch Roquette bekannt gemacht, dass Oswell, später auch Quain und Livingstone in Südafrika eine giftige Fliegenart („une mouche veneneuse“), von den Eingebornen „tsetse“ oder „tjetse“ genannt (Glossina morsitans Westw.) antrafen, deren Stich so gefährlich sein soll, dass 3 bis 4 solcher Fliegen einen Ochsen oder ein Pferd tödten können, was Oswell bei ungefähr 20 solcher Thiere gesehen haben will. Die Leichenöffnung ergab entschiedene Erscheinungen von Sepsis, besonders im Herz und im Blut. Später wurde diese Angabe von holländischen Bauern aus dem Districte Magaliesberg bestätigt, sowohl für die Gegend des Mampoermeers, wie für die von Sebitoeni. Owen glaubt in einem Säckchen an dem haarigen Bulbus der proboscis ein Giftreceptaculum gefunden zu haben. Diese Mücke soll sonderbarer Weise dem Menschen nicht gefährlich sein; sie ist nicht grösser, als die gewöhnliche Hausfliege, jedoch mehr von der Farbe der Honigbiene, mit vier gelben Querstreifen über dem Rücken versehen und verursacht ein eigenthümliches Gesumm; dieselbe soll mit Stomoxys verwandt sein. Auffallend ist diese Angabe deshalb, weil nach derselben die Wirkung oft erst „nach einigen Tagen“ eintreten, der Tod erst nach Monaten erfolgen soll, was wohl auf nicht genaue Beobachtung deutet.

a. Fliegenlarven.

27 Es ist bekannt, dass unsere gewöhnliche Fleischmücke (Musca carnaria Linn.) ihre Eier zuweilen in Geschwüre oder an andere

Stellen des Körpers niederlegt, besonders bei unreinlichen Individuen. Dieselben oder wahrscheinlicher andere zoologisch noch nicht bestimmte Fliegenarten in Südamerika (namentlich in holländisch, englisch, französisch Guiana) legen ihre Eier und Larven zuweilen auch unter die Haut (wie dies bei Thieren einige Oestrusarten thun) in den äusseren Gehörgang, selbst in die Nasenhöhle, in die Sinus des Vorderkopfes und Oberkiefers. (Man findet hierfür sogar eine eigene Art. Oestrus humanus Humb. angegeben; Staeger nennt sie Musca stabulans; Landré und Schomburgk bezeichnen sie einfach als „Mosquitowurm"; eine Art, welche in Westindien in der Nase vorkam, bringen Herklots und van der Wulp zu dem Geschlecht Calliphora und nennen sie Calliphora trifasciata*). Eine Art aus Frankreich, aus dem Sinus frontalis beschreibt Legrand als eine Stratiomysart.)

Wurden diese Eier unter der Haut, an dem Schädel, dem Rücken etc. abgelegt, so giebt sich dies durch die entstehenden schmerzhaften Beulen zu erkennen, welche die Grösse einer Muskatnuss erreichen können und mit einer Oeffnung versehen sind, aus welcher sich gewöhnlich eine seröse sanguinolente Flüssigkeit absondert. Ausser von Humboldt, Howshipp, Smitt, Say und A. giebt R. Schomburgk, welcher selbst einmal an acht Stellen der Wade dadurch zu leiden hatte, folgende Beschreibung: Die Larve entwickelt sich schnell und erreicht eine ansehnliche Grösse, selbst bis zu $^1/_2$ engl. Zoll; in der Mitte ist ihr Körper ziemlich dick und gegen vorne mit schwarzen Ringen versehen. Sie verursacht eine Beule, in deren Mitte die Larve nistet, während in der Haut eine kleine Oeffnung zurückbleibt in Folge des Stichs des Mutterinsekts.

Die ferneren Folgen sind bei Nachlässigkeit einigermaassen denen, welche der Sandfloh verursacht, ähnlich (§. 25).

Schwieriger zu erkennen und heftiger in der Wirkung zeigt sich die Gegenwart dieser Larven in der Nasenhöhle, dem Sinus frontalis etc., und es liegt die Möglichkeit nahe, wenn man diesen Umstand nicht kennt, die auftretenden Erscheinungen mit Ozaena scrophulosa, syphilitica und dergleichen zu verwechseln. In Brittisch-Indien ist dieses Leiden unter dem Namen „peenash" bekannt; Nasenbluten ist dabei häufig.

Von dem Eindringen in das Ohr, die Nase, berichten Riethen, Routh, Ver-Heull, wie auch die Sanitätsbeamten Schorrenberg und van Wessem.

---

*) Siehe Ver-Heull, Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. Instit. D. III, Afl. 4. 1850.

In letzterem Falle hatte sich innerhalb 10 Tagen die besonders grosse Anzahl von 225 Larven aus der Nase entfernt, während der Patient lange an heftigem Schmerze und Fieber gelitten hatte und Caries und Gangrän entstanden war, wodurch selbst das Septum narium zerstört wurde. Man kann sich die mechanische Wirkung dieser Larven vorstellen, wenn man bedenkt, dass sie nach Wägung van Wessem's zusammen gegen 7 Unzen schwer waren *). Baboo Lahory will in Allyghur in vier Jahren 91 Fälle von „peenash“ gesehen (?!) haben, darunter zwei lethale.

Zur Behandlung dieser Larvengeschwülste unter der Haut ist gewöhnlich kräftiger Druck von allen Seiten, um die Larven herauszubringen, oder eine kleine Incision hinreichend. Schwieriger ist die Entfernung aus der Nase etc., wobei man trachten muss, sie vorher zu tödten (was jedoch nicht so leicht ist), durch das Rauchen von Arsenikcigarren, Einspritzen von Tabackssaft (gefährliche Manipulationen!!), verdünnten Ammoniakliquor, Chlorwasser, Terpentinöl etc. **). Van Wessem brachte die Larven in Alkohol, Mineralsäuren und andere Flüssigkeiten und fand, dass ihr hornartiges Gewebe starken Widerstand leiste. Nach Landré vertreiben sie die Eingebornen aus der Haut durch Einblasen von Tabacksrauch.

b. Mückenschwärme.

28 Grosse Schwärme von Mücken, besonders von Simulia reptans Linn., sind in gewissen Gegenden, namentlich aber im östlichen Europa, Sibirien, Ungarn, Serbien, in den Morästen des rechten Donauufers sehr lästig. Am berüchtigtsten ist jedoch die Columbaczermücke, Simulia maculata M. (Musca Columbacschensis F.)

Im Sommer streichen oft die Sonne verfinsternde Mengen durch die Luft und lassen sich auf allem, was sie finden, nieder. Man kennt mehrere Fälle, wo sie bei Menschen (?) und Thieren in alle Körperöffnungen eindrangen und auf der Haut Beulen veranlassten, welchen heftiges Entzündungsfieber folgte, welches sich selbst unter Convulsionen bis zu tödtlichem Ausgange gesteigert haben soll. In anderen Fällen soll Pneumonie oder sogar plötzliche mechanische Asphyxie, durch völlige Verstopfung der Luftwege die Folge gewesen sein, wie auch grosser Verlust an Vieh.

Leunis giebt an, dass das Volk glaube, diese Mücken kämen aus einer Höhle bei Columbacz, wo St. Georg den Lindwurm erschlagen haben soll; auch das Fleisch der von denselben getödteten Thiere hält man für giftig.

---

*) Nederl. Lancet, 2. Sér., 3. Jahrg., Bl. 355, und Edinb. med. Journ. Octob. 1856. — **) Siehe darüber die Chirurgie von Kerst Bd. II, S. 669.

Als Prophylacticum benutzt man besonders beim Vieh Waschungen mit einer Tabacksabkochung und das Anmachen grosser Feuer. (Vergl. ferner van Bemmelen, in Verhandelingen der Nederlandsche Entomologische Vereeniging.)

Zehntes Kapitel.

Hautflügler, Hymenoptera.

Aus dieser Ordnung sind aus der Section Aculeata (Stechimmen) die Familien der Mellifera, Honigbienen und der Diplopterygia, Doppelflügler, wozu die Bienen und Wespen gehören, zu betrachten, während die Familie der Heterogyna (Ungleichpaarigen), wozu die Ameisen gehören, für sich besprochen werden soll. 29

a. Bienen und Wespen.

Die verschiedenen Geschlechter und Arten dieser Insekten sind sehr mannichfaltig; als die vornehmsten Repräsentanten sind zu betrachten: 30

Apis mellifica Linn., die Honigbiene, Bombus terrestris F., die Hummel, Vespa vulgaris Linn. und Vespa crabro Linn., die Wespe und Hornisse. Letzere ist die gefürchtetste Art in Europa; eine gleichfalls sehr grosse ausländische Art ist die sogenannte „marimbonta“ (?) in Englisch Guiana; Polyctes Lecheguana St. Hil. in Brasilien ist berüchtigt durch ihren von Paullinia australis St. Hil. gesammelten Honig. (Ferner sind unter den Holzwespen (Sirex Linn.), den Schlupfwespen (Ichneumon Linn.) und den Raubwespen (Sphex F.) etc. mehrere, welche mit einem ähnlichen Stachel versehen sind, welcher jedoch nur zum Eierlegen bestimmt ist.)

Diese Insekten besitzen einen mehr oder minder giftigen Stechapparat, welcher in der Regel zwar für den Menschen nicht gefährlich ist, es jedoch unter besonderen Umständen werden kann, nämlich je nach der Stelle, wo der Stich beigebracht wurde (Gesicht, Augen, Zunge, Mundhöhle, wie überhaupt Wespenstiche in den Mund, z. B. durch Unvorsichtigkeit beim Genusse von Obst oder Trinken aus offenstehenden Krügen, worin sich solche Insekten befanden) oder durch die grosse Anzahl der Stiche, wenn Menschen, besonders Kinder von Bienen- oder Wespenschwärmen angefallen werden oder solchen sogar aus Bosheit ausgesetzt werden.

So theilt Dupuytren mit, dass die Kreuzfahrer bei der Belagerung von Massa dadurch viel leiden mussten, dass ihnen durch die Belagerten Bienenkörbe zugeworfen wurden; ferner sind durch Tacitus, Amoreux und Andere schon Beispiele bekannt geworden, wo durch Bienenschwärme schlimme Folgen veranlasst wurden, nicht nur bei kleinen Kindern, sondern auch bei Erwachsenen. Einen abscheulichen Mordversuch durch Wespen theilt Casper beiläufig in seinen Leichenöffnungen, zweites Hundert, S. 59 mit, wo ein gewisser Pohlmann und dessen Frau ihr kaum zweijähriges Kind mit Hunderten von Wespen, welche sie gefangen hatten, in eine Kammer sperrten; der beabsichtigte Erfolg wurde jedoch nicht erreicht.

Einige nehmen auch für die Gefährlichkeit der Stiche besondere Zustände des Insektes selbst an, z. B. heisse Sommerszeit, wenn dasselbe gereizt war oder vielleicht auf kranken Thieren etc. geaast hatte (?), oder bei besonderer Vulnerabilität des betreffenden Individuum.

(Ueber mögliche innerliche Vergiftung durch den Gebrauch von gewissen Arten von Honig, vergl. man im Anhange den betreffenden Artikel.)

Giftapparat.

31 Besonders die weiblichen und die geschlechtslosen Individuen der Bienen, wie auch der Wespen, tragen in dem letzten Ringe des Hinterleibs zwei lange, gekrümmte, aufgerollte Blinddarm- oder röhrenförmige Drüsen, deren Enden convergirend in eine ovale Giftblase auslaufen. Diese verlängert sich zu einem mehr kegelförmigen Kanale, welcher sich in den eigentlichen Stechapparat verliert. Letzter besteht aus einem braunen, hornartigen, oft aus zwei Theilen zusammengesetzten, spitzen Behälter oder einer Scheide (terebra), welche besonders bei der Wespe die Form einer Hohlsonde oder eines Gorgerets besitzt und nach hinten beweglich ist. Innen in dieser Scheide befinden sich 1 oder 2 bewegliche, hornartige, mehr oder minder gebogene, scharfe, borstenartige Stachelfäden (spiculae), deren spitzige Enden bis zu einer gewissen Länge mit kleinen ungleichen Zähnen, bis 12 oder mehr, versehen sind. Bei dem Stiche bleiben diese Stachelfäden, welche sägeartig auf und nieder gehend eindringen, zugleich mit dem daranhängenden, ausgerissenen Giftbläschen leicht in der Wunde zurück, wobei zugleich in dieselbe ein Tröpfchen der darin enthaltenen Flüssigkeit eindringt.

Wird das Insekt nicht verscheucht, so soll nach der Wahrnehmung Réaumur's der Stachelfaden nicht abbrechen und nicht zurückbleiben. Vergleicht man die Stacheln der Bienen und Wespen, so erklärt sich auch, warum die der ersteren leichter zurückbleiben, weil die Sägezähnchen mehr scharfeckig

und nach hinten gerichtet sind, während die der Wespen mehr rechteckig gestellt sind *).

Was das Secretionsprodukt des Giftbehälters betrifft, so ist dasselbe wasserhell, von scharfem Geschmacke und leicht saurer Reaction, obgleich einige Autoren, wie Dieu etc. dasselbe neutral nennen. Doch haben schon Swammerdam und Mead die sauren Eigenschaften, wenigstens bei dem Secrete der Bienen, wenn auch nur zufolge des bitteren, scharfsauren, Salpetersäure ähnlichen (?) Geschmackes vermuthet. Meckel gründete auf die Analogie dieser Abtheilung mit der der Ameisen seine Vermuthung, dass dasselbe Ameisensäure sei, was später durch Will ziemlich sicher gestellt wurde. Dass es diese Flüssigkeit sei, welche den Schmerz verursacht, ist dadurch zu beweisen, dass das Einbringen einer kleinen Menge unter die Haut mittelst einer Nadel dieselben Erscheinungen hervorbringt.

Symptome.

32 Durch den Stich der Bienen, besonders aber der Wespen wird örtlich unter fliegendem (lancinirenden), brennendem Schmerze eine in der Regel ungefährliche, doch mitunter (besonders im Gesichte) sehr heftige erysipelatöse oder erythematöse Anschwellung verursacht, welche beulenartig, in der Mitte mit einem dunkleren Punkte versehen ist. Die Anschwellung kann sich auch weiter ausdehnen, und die Oberhaut in Folge von Entzündung der Hautdrüsen roth gestreift erscheinen. In der Regel bleibt es dabei, obgleich auch, jedoch nur selten, von nachgefolgter Gangrän Erwähnung geschieht.

Allgemeine Erscheinungen sind gleichfalls selten; hier und da zeigen sich bei empfindlichen Personen Frostschauer und Fieberbewegung unter gleichzeitigem Kopfschmerz. In Ausnahmsfällen, wenn Individuen von Bienenschwärmen oder Hornissen gestochen werden, können sich bedenklichere Erscheinungen einstellen, welche auf Ergriffensein der Nervencentren deuten, wie Ohnmachten mit Erbrechen, allgemeinem Gefühlsverluste, Delirien, Schlafsucht und anderen Gehirnerscheinungen, welche sogar, wenn auch höchst selten, von tödtlichem Ausgange, selbst nach sehr kurzer Zeit gefolgt wurden.

Dies ist namentlich nur für Kinder der Fall, so vor einigen Jahren in Drenthe in Holland, dann wie Caffe aus Frankreich mittheilt, von einem 6jäh-

---

*) Vergleiche die Abbildungen bei Brandt und Ratzeburg, Medicin. Zoologie und bei Lacaze Duthiers, Annal. des sciences naturelles, Zoolog. 1849, T. XII.

rigen Kinde, welches schon nach einer Stunde in Folge eines Stichs in die Schläfegegend gestorben sein soll. Bei diesem Falle (dem einzigen, von welchem das Resultat der Section bekannt wurde), fiel besonders die starke Hyperämie der Gehirnhäute und der Sinus auf, bei blutigserösem Exsudat in den Ventrikeln *). Gibson, Lawrence, Chevallier, Carron (de Villards) und Andere beschrieben einige tödtliche Fälle bei Menschen, einen selbst nach 10 bis 15 Minuten; in Buchner's Repertorium für die Pharmacie 1857 wird ein Fall aus Landshut mitgetheilt, wo durch einen Bienenstich der Tod nach $^1/_4$ Stunde erfolgte. Erst kürzlich kam ein Fall in Urach bei Tübingen vor (August 1860), wo ein Knecht beim Trinken aus einem Kruge eine Wespe verschluckte, welche ihn in den Schlund stach, so dass trotz ärztlicher Hülfe der Tod angeblich nach wenigen Stunden erfolgte. (Vielleicht wäre hier durch Tracheotomie Rettung möglich gewesen?). Ferner liest man Angaben, nach welchen Pferde in Folge von Bienenstichen zu Grunde gegangen seien; ältere Autoren geben selbst an, dass von Vespa Crabro drei Stücke im Stande seien ein Pferd, zwei einen Menschen zu tödten.

Ferner können auch Stiche in den Mund oder die Rachenhöhle lebensgefährliche Erstickungszufälle veranlassen, während von Verwundung des Auges mit Blindheit endigende Ophthalmie zu befürchten ist.

Behandlung.

33 Mechanische. Wenn es nöthig, entferne man die Stachelfäden mittelst einer feinen Pincette, einer Splitterzange oder Nadelspitze, wozu man sich der Hülfe einer Loupe bedienen kann. Um das hintere Ende des Stachels besser fassen zu können, wenn derselbe tief eingedrungen ist, drücke man die umgebenden Weichtheile durch Aufsetzen der Höhlung eines Uhrschlüssels nieder. Sitzt das Giftbläschen noch an dem Stachel, so entferne man dasselbe zuerst, damit bei der Herausnahme jenes der darin enthaltene scharfe Stoff nicht noch tiefer eingedrückt werde.

Bei starker Anschwellung, besonders in der Mundhöhle, dem Auge (bei Glossitis, Angina, Syndesmitis toxica) sind zuweilen Scarificationen oder „mouchetures" dringend indicirt, sogar, wenn dadurch die drohende Asphyxie nicht abgewendet wird, die bis jetzt jedoch noch nicht vorgenommene Tracheotomie.

Chemische. Zur Neutralisation der sauren Flüssigkeit des Stachels sind Waschungen und bei Verwundung in dem Munde und Schlunde Mundwässer mit stark verdünntem Ammoniakliquor seit langer Zeit schon im Gebrauche.

Organische. Von örtlichen Mitteln hat man hier eine grosse

*) Schmidt's Jahrb. 1852, Nro. 12, S. 311.

Auswahl; die einfachsten und meist genügenden sind: In leichten Fällen wiederholtes Bestreichen mit kaltem Olivenöl; bei bedeutenderen: Umschläge mit Küchensalz oder auch die Fomentatio Schmuckeri. Hält das Brennen und die Anschwellung länger an, so können Blei- oder Quecksilbermittel (Aqua Goulardi, Ung. hydrargyri) nützlich sein, zuweilen in Verbindung mit Opium. Ferner giebt es noch verschiedene empyrische Volksmittel, wie Einreibungen mit Honig, ferner auf Märschen oder in freiem Felde das Auflegen von feuchter Erde, Befeuchten mit Harn etc., welche in Ermangelung von besseren Mitteln aushelfen können. Bei Stichen in den Mund oder Schlund hat sich die Anwendung starker Salzlösung (von gewöhnlichem Kochsalze) als Gurgelwasser öfter bewährt; (so beschreibt Chaumeton einen solchen Fall, wo ein Bauer von einer Wespe in den Schlund gestochen wurde und seine Rettung nur dem wiederholten Hinabschlucken kleiner Mengen von Küchensalz, mit Wasser zu einem Brei verrührt, zu danken hatte). Zudem kann man in drohenden Fällen Eispillen dabei reichen.

Allgemeine Frscheinungen bekämpfe man nach den gewöhnlichen Regeln der Therapie (besonders durch Derivantia); doch können gegen die ersten mehr nervösen oder syncoptischen Erscheinungen einige Tropfen Spiritus nitri dulcis, selbst Liquor Ammoniae, in einem Glase Zuckerwasser oder andere Excitantia antispasmodica und Diaphoretica sich nützlich erweisen. (Vergl. allgemeinen Theil §. 219.)

b. Ameisen*).

34 Unter einer Anzahl anderer Arten und Geschlechter sind es besonders Mutilla rufipes Linn., Myrmica rubra Latr., Ponera clavata Latr. (eine lange, schwarze, wenig bekannte südamerikanische Species), einige Arten von Cryptocerus Latr. („the long John“ der englischen Colonisten, gleichfalls eine sehr lange, gelbbraune und haarige Baumameise), deren Weibchen, wie auch die Geschlechtslosen mit einem Stachel am Hinterleibe versehen sind, welcher mit dem der Bienen analog zu sein scheint.

Das sehr ausgebreitete Geschlecht Formica — Formica rufa

---

*) Die hierher gehörigen Ameisen sind besonders die rothen und schwarzen; was die „weisse“ Ameise der Tropengegenden betrifft, so gehört diese nicht hierher, sondern zur Ordnung der Neuroptera, Geschlecht Termes, (Termes fatale Linn.); diese haben keinen besonderen Verwundungsapparat, wenigstens scheiden sie keinen scharfen und giftigen Stoff ab.

Linn. und Andere dagegen besitzen diesen Stechapparat nicht, doch hat dasselbe an oder in dem After sogenannte Giftdrüschen „glandulae anales veneniferae“.

Die zuerst angeführten Ameisenarten bringen Stiche bei, die letzteren Bisse; Meckel meint, dass bei dem Biss derselben vielleicht auch der Speichel der Thiere mit in Betracht komme, indem bei denselben doppelte Glandulae salivales vorhanden seien. Da sie jedoch den Anus nach dem Bisse gegen die Wunde bringen, so scheint dies das wichtigste Moment, indem sie dabei eine scharfe Flüssigkeit in die Wunde spritzen, nämlich Ameisensäure.

Die erzeugten Wunden sind nur oberflächlich, in der Regel wenig geschwollen, leicht erythematös, doch bewirken sie ein Gefühl von Brennen, ähnlich dem durch Brennnessel verursachten, was zwar bei unseren kleinen Ameisen nicht von Bedeutung ist, jedoch bei den grösseren tropischen Arten, sowohl in Ost- als Westindien sehr schmerzhaft sein kann und zur Bildung von Blasen Veranlassung giebt, wie dies von reisenden Naturforschern, wie Schomburgk *), Waterton, Adanson und Anderen berichtet wird.

Ersterer traf einst in einem Busch einen Ameisenhaufen, durch welchen man buchstäblich durchwaten musste, was natürlich die nackten Indianer sehr incommodirte; auch fand er eine sehr grosse Art, welche sehr lästig war auf Bäumen; nach Endlicher gehört hierher Triplaris americana Linn., der „Barba de mons“ oder „Ameisenbaum“, ein hoher Baum von 60 bis 80 Fuss aus der Familie der Polygoneen, welcher im Stamme und den Aesten ganz ausgehöhlt, mit Ameisen angefüllt ist, so dass man beim Abbrechen eines Zweiges förmlich mit wüthend stechenden Ameisen überschüttet wird.

Auch bei uns kann das Schlafen auf freiem Felde mit unbedecktem Kopfe in der Nähe eines Ameisenhaufens schmerzhafte Affection der Schädelhaut zur Folge haben. Die Schmerzen gehen von der verletzten Stelle aus und erstrecken sich über den ganzen Rumpf, besonders aber gegen die Extremitäten. Bei den grossen ausländischen Ameisen erfolgt mitunter auf den betroffenen Stellen ein secundäres Gefühl von Stumpfheit und Lähmung, und man hat Beispiele, dass Fröste, Verlust des Bewusstseins oder Ohnmacht, einige Male Entzündungs- und Wundfieber eintraten.

Prevot verglich den Biss mit der durch Skorpionen hervorgebrachten Empfindung und obgleich dies übertrieben sein mag, sagt doch auch Blume in seiner Rumphia wörtlich: „Difficile dictu est, quam acer sit morsus harum formicarum; equidem saepius, ingenti

---

*) Reisen in britt. Guiana Bd. I, S. 130 und Bd. II, S. 493.

qui pedes urebat dolore, consistere nequivi et humi recumbere coactus fui."

Die Behandlung in vorkommenden Fällen ist ähnlich der bei Bienen- oder Wespenstich, indem auch hier besonders Waschungen mit verdünntem Ammoniakliquor, zur Neutralisation der eingedrungenen Ameisensäure, zweckmässig sind.

c. Ameisensäure, Acidum formicicum.

Die Ameisensäure $= C_2HO_3 + HO$, wird nicht allein gewonnen durch Destillation des aus Ameisen gepressten Saftes, in welchem neben dieser Säure unter anderem noch ein thierisches ätherisches Oel vorkommt, sondern auch als Kunstprodukt (bei der Zersetzung verschiedener organischer Körper auftretend), in letzterem Falle in höchst concentrirtem Zustande. 35

Es ist eine flüchtige, wasserhelle Flüssigkeit, von eigenthümlichem, etwas vom Essig verschiedenem, stechendem, saurem Geruche und beissend scharfem Geschmacke. Sie reducirt viele Quecksilber-, Gold- und Silbersalze in der Kochhitze, Argentum nitricum selbst bei geringer oder ohne Erwärmung unter Entwicklung von Kohlensäure.

Die concentrirte Säure verursacht auf die Haut gebracht Röthe, Anschwellung und Abschuppung derselben, innerlich genommen wirkt sie, wie verschiedene Versuche ergeben haben, örtlich analog der Oxalsäure, allgemein analog den Canthariden.

Mitscherlich fand dies wenigstens bei Anwendung grösserer Mengen des ausgepressten Saftes der Ameisen, welcher ähnliche Wirkung, wie die Canthariden auf den Harnapparat hervorbrachte; der Harn selbst zeigte eine mehr saure Reaction, weshalb Mitscherlich auf Resorption dieser Säure schliesst. Bei Injection von $^1/_2$ bis 1 Unze dieses Saftes, welcher nur 7 Proc. reiner Säure enthielt, in den Magen von Kaninchen, starben dieselben unter Symptomen der Entzündung des Tractus intestinalis nach 3 bis 19 Stunden.

Vergiftungen mit dieser Säure bei Menschen sind keine bekannt; sollte eine derartige vorkommen, so kann man die Säure aus den Contentis durch Destillation mit Wasser darstellen und nachweisen.

Hinsichtlich der Behandlung vergleiche man die bei Acidum aceticum angegebenen Vorschriften.

Elftes Kapitel.

Schuppenflügler, Lepidoptera.

36 Während der verschiedenen Metamorphosen der Schmetterlinge besitzen besonders die Raupe und Puppe (eruca et chrysalis) einzelner Arten eine schädliche Wirkung, wie solches von verschiedenen Autoren (D'Ailly, Autenrieth, Amoreux, Blumenbach, Bonnet, Börkhausen, Buchner, Cameil, Fisher, Frank, Hallegraeff, Heise, Kirby, Lehmann, Linné, Meckel, Merian, Müller, Nicolai, Rabenhorst, Schneider, Seyer, Sepp, Wagner) beobachtet wurde*).

Raupen.

37 Als auf verschiedene Weise schädlich sind besonders die Raupen folgender Schmetterlinge zu nennen:

Aus der Familie der Nachtfalter, Eulen, Nocturna, Geschlecht Phalaena, Unterart Gastropacha Ochs.: Gastropacha pityocampa F., in Südeuropa auf Pinus pinea Linn., Gastropacha pini Linn. auf Pinus silvestris Linn., Gastropacha processionea Linn., die Prozessionsraupe, besonders auf Quercusarten; Bombyx mori Linn., die Seidenraupe auf Morus alba Linn., dann Harpya vinula Linn. auf Weiden, Pappeln etc.

Aus der Familie der Tagfalter, Diurna, wird mitunter die bekannte Kohlraupe, Pontia brassicae Linn., angeführt, doch ist über toxische Eigenschaften derselben oder anderer Raupen dieser Abtheilung nichts Genaueres bekannt.

Aus der Familie der Abendfalter, Crepuscularia, ist das Geschlecht Sphinx und zwar Sphinx Euphorbiae zu erwähnen.

Anmerkung. Ferner findet man noch als verdächtig angeführt: Liparis auriflua F., Liparis chrysorrhoea Linn., Liparis dispar Linn., Gastropacha pinivora Tr., Phalaena potatoria Linn. (die Raupen will jedoch Morren ohne Nachtheil in den Mund genommen haben), Plusia gamma Linn. (Noctuae) etc.

38 Die Haare der bezeichneten Raupen, der pulverartige Stoff, welcher an denselben oder an dem Gespinnste einiger Puppen befind-

*) Man vergleiche darüber besonders Ratzeburg, die Forstinsekten 2. Theil.

lich, die weissliche oder gelbliche Feuchtigkeit, welche einige bei Druck oder Berührung aus der Mundöffnung dicht unter dem Kopfe am ersten Leibringe oder aus dem Anus absondern, die grünliche Flüssigkeit, welche einige beim Zerdrücken von sich geben, selbst nach Einigen ihre Ausdünstung können sämmtlich reizende Eigenschaften besitzen.

Obgleich man nur diese Schärfe der Raupen im Allgemeinen den irritirenden animalischen Giften beizählen kann, ist dennoch die Wirkung nicht bei allen Raupen gleich. Es ist ferner wahrscheinlich, dass die erzeugte Irritation in der Regel theils mechanisch, theils chemisch erklärt werden muss.

Mechanisch scheinen die feinen Spitzen der Haare in die Hautporen einzudringen und da einen um so heftigeren Reiz auszuüben, je zahlreicher und schwieriger sie zu entfernen sind, wie dies besonders mit den Haaren der Processionsraupe der Fall ist, welche mit mikroskopischen Spitzen und Widerhäkchen versehen sind; ebenso kommt es dabei auf die grössere oder geringere Menge des scharfen Stoffes an, mit welchem sie aus den Hautdrüschen versehen sind.

Diese Haare sollen bei einigen Raupen als Vertheidigungsmittel dienen, so dass sie dieselben in ziemlicher Menge loslassen oder mit dem daran hängenden Stoffe abstossen können; Réaumur will auch an jedem betroffenen Fleckchen abgebrochene Haare bemerkt haben, was jedoch Morren nicht bestätigen kann. Am besten kennt man die Haare der Processionsraupe.

Chemisch ist der scharfe Stoff nicht genauer bekannt, doch will man, besonders an dem des Fichtenspinners eine saure Reaction bemerkt haben; diese Säure hat Ratzeburg bei Gastropacha pini Linn. zuerst Raupensäure (acidum erucinicum) genannt; später wurde sie von Will wenigstens bei Gastropacha processionea Linn. als Ameisensäure erkannt. Dieselbe wird besonders in und unter der Haut des Rückens in besonderen „Gift- oder Schweissdrüschen", nach Anderen in den Haarbälgen abgesondert. Wie dies nun sei, dieser Stoff klebt an den Haaren, trocknet daran und bildet wahrscheinlich in Verbindung mit einem flüchtigen thierischen Oele, mit Schleim etc., das scharfe Pulver der Cocons und Puppen.

Von Nordmann glaubt, dass die Haare bei Liparis chrysorrhaea Linn. an ihrer Wurzel mit einem Bläschen versehen seien, welche das Gift enthalte. Leydig giebt in seiner Histologie S. 115 eine Abbildung dieser Drüschen von Gastropacha rubi Linn. und fand, dass um das Haar und selbst in der Höhlung einiger Raupenhaare das Secret derselben durch feine Porenkanäle nach Aussen tritt; Karsten meint, dass das letztere beim Brechen der Haare, wie bei der Brennnessel, austrete.

Symptome.

39 Diese sind je nach den Organen, welche von jenem Secrete betroffen werden, verschieden.

Auge. Die Haare, das Pulver und die abgesonderte Feuchtigkeit der genannten Raupen bewirken, wenn sie auf die Bindehaut gerathen, heftigen Schmerz, zuweilen mit nachfolgendem Oedema palpebrae, oder einer Syndesmitis; ein Mal entstand selbst eine Ophthalmie mit Verlust des Sehvermögens.

Luftwege; bei dem Sammeln oder Zerstören von Raupennestern sah man mehrmals bei Forstleuten oder deren Arbeitern heftigen Halsschmerz, Angina, angeblich selbst Lungenentzündung, welche von gewissen Raupen, durch das dabei verstäubende Pulver und andere flüchtige Stoffe verursacht, sogar für lethal (?) gehalten wurde. Durch die Einwirkung desselben auf die Nasenschleimhaut soll Ozaena entstehen; in einem Falle sah man diese gefolgt von Caries des Nasenbeins.

Magen; man findet angegeben, dass in früheren Jahrhunderten eine Zubereitung aus der Gastropacha pityocampa F., besonders in Rom, häufig zu geheimen Giftmorde benutzt worden sei (?). Ueber den innerlichen Gebrauch bei Menschen ist jedoch wenig oder nichts Genaues bekannt; doch sollen Gemüse und Früchte, durch den Wind oder das Darüberkriechen dieser Thiere mit dem Raupenstoff oder deren Haaren verunreinigt, brechenerregende Eigenschaften bekommen. Auch kann Gras oder Heu, damit verunreinigt, bei Pferden und anderen Herbivoren Stomatitis und Speichelfluss verursachen.

Dies geht aus Versuchen von Gurlt und Luthens hervor, welche Pferde mit Heu fütterten, welchem absichtlich Raupenpuppen und Haare, von letzteren selbst bis zu 2 Drachmen täglich, beigemischt wurden. Obgleich die angeführten Symptome sich einstellten, starben die Pferde dennoch nicht. Schweine fressen dieselben oft, erbrechen sich jedoch darauf; der Kuckuck, wie auch andere Vögel fressen die schädlichen Raupen ohne Nachtheil; die Raupen oder Puppen von Bombyx mori Linn. und Cossus ligniperda Linn. etc. werden von den Chinesen gegessen, früher auch von den Römern.

Haut. Hier hat sich am häufigsten die schädliche Wirkung dieser Insekten gezeigt, besonders an wunden Stellen, wenn solche von den Raupen berührt wurden, was beim täglichen damit Umgehen bei Entomologen, Seidenspinnern etc. häufig vorkommt. Bezüglich der letzteren sind Mittheilungen von Potton aus Frankreich, wie auch von Melchiori aus Italien bekannt. (Ersterer nimmt an,

dass der scharfe Stoff, welcher sich hier wirksam zeigt, Folge der Zersetzung der Puppen der Seidenraupe sei; Melchiori beschuldigt auch den Schleim der frischen Cocons etc. Das juckende, halb blasen-, halb pustelbildende Exanthem der Seidenspinner, „mal de bassine“ oder „mal delle caldajuola“ genannt, beginnt erst an den Fingern und der Hand, kann jedoch sehr heftig werden.)

Anfänglich zeigt sich als allgemeines und erstes Symptom starkes Jucken, wie bei Scabies, welches sich nicht immer auf die betroffene Stelle beschränkt, sondern auch weit ausstrahlen kann; dann entsteht Schmerz, Röthe und Anschwellung, welche hinsichtlich des Grades und der Dauer, wie der sich auch entwickelnden Dermatitis in der Form verschieden sein können. Manchmal nimmt man nur Papulae, Vesiculae oder Pustulae wahr, oder es treten mehr die Formen von Urticaria, Erythem oder Erisypelas auf. Es kann nun eine Phlegmone (an den Fingern nach Art des Panaritium), oder Abscesse, Entzündung der Lymphgefässe, mit Anschwellung der Achseldrüsen oder Febris inflammatoria sich einstellen, in höchst seltenen Fällen selbst Gangrän. In zwei Fällen folgte nach Weiterschreiten der Gangräna der Tod.

In einem der letzteren hatte der Betreffende eine Excoriation an der Haut gehabt, wodurch die Wirkung so stark sich äusserte; in dem anderen waren zufällig mit Raupenhaaren bedeckte Kohlblätter auf eine Vesicatorstelle gelegt worden. Ratzeburg wurde selbst einmal sehr bedenklich afficirt von den Haaren der Processionsraupe und hatte lange damit zu thun *).

Anmerkung. Man spricht auch von höchst schmerzlicher Verwundung, die einige ausländische Raupen, mit grossen, scharfen, dornartigen Stacheln auf dem Rücken hervorbringen können (?).

Boisduval und Lacordaire führen zwei mit Dornen versehene Raupen an, eine aus Surinam von dem Geschlechte Jo (Vanessa F.?), wie auch die von Bombyx Laokoon Cram. Letztere soll besonders gross sein, ihre scharfen Rückendornen beinahe die Länge eines pariser Zolls erreichen können und unter dem Namen „le diable cornu du platane“, auf welchem Baume sie sich aufhalten soll, sehr gefürchtet sein. Hallegraeff und J. Leconte *) halten die Furcht vor Verwundung durch diese Dornen für ungegründet. Eine mehr fabelhafte Beschreibung giebt endlich Lervin für eine ungenannte Raupe aus Neuholland, die mit acht Knöpfchen auf dem Rücken versehen sei, aus welchen plötzlich bei Berührung eben so viele Stacheln austreten sollen (?).

---

*) Siehe Entomolog. Zeitung aus Stettin 1846, S. 35. — **) Dict. pittor. d'Hist. natur. par Guérin, T. VII.

Behandlung.

40 Diese ist eine rein symptomatische, mit Berücksichtigung der betroffenen Organe; deshalb sind Antiphlogistica, äusserlich, wenn nothwendig auch innerlich, Emollientia, Oel, Milch etc. passend. Auf die Haut eingerieben soll, im ersten Augenblick wenigstens angewendet, verdünnter Ammoniakliquor oder auch Liquor potassae, wahrscheinlich durch Neutralisation der vorhandenen Säure, sich zweckmässig erweisen; gegen das heftige Jucken werden kalte Regenbäder empfohlen.

Das Exanthem der Seidenspinner wurde bisher meist durch Tonica bekämpft, besonders durch Handbäder aus Decoctum quercus mit Alaun, Ueberschläge mit aromatischem Weine etc.

Französische Autoren empfehlen noch Einreibungen mit Petersilie oder Waschen mit Aqua petroselini, italienische Aerzte Reiben mit unreifen Citronen.

Anmerkung. Prophylaxis ist hier besonders bei Forstleuten und Entomologen am Platze, so der Gebrauch von Kopf- und Halsbedeckungen, Gesichtsmasken, grosse Handschuhe; das zuweilen gepriesene Bestreichen entblösster Stellen mit Oel oder Fett hat sich als unzureichend erwiesen.

Zwölftes Kapitel.

Geradflügler, Orthoptera.

41 Der Ohrwurm, Forficula auricularia Linn. (*perce-oreille*, *carwig*) ist keineswegs giftig, doch wird er seit frühester Zeit beschuldigt Kopfschmerz, Taubheit, Gehirnaffectionen, selbst tödtliche, zu verursachen. (Linné sagt in seinen Noxae insectorum, in Amoenitat. acad. Vol. III, p. 343: „In aures illabi hominum nonnunquam tentat et nisi impediatur, cephalalgiam efficit lethalem".) Dies soll der Fall sein, wenn er in den äusseren Gehörgang des Menschen eindringt, das Trommelfell verletzt und in den mittleren einrückt! Es ist jedoch nach Blumenbach, van der Hoeven und Anderen bei diesem nicht anders, als bei anderen langgebauten Insekten, welche schlafenden Menschen in das Ohr gerathen und sich dann nur schwierig umdrehen können. Bestimmte Beobachtungen von daraus entstandenen üblen Folgen sind uns nicht bekannt, während die Zoologen der Ansicht sind, dass sowohl die Fresswerkzeuge als die horn-

artigen Kneipzangen an dem Hinterleibe dem Menschen keinen Schaden zufügen können.

Anmerkung. In der Abtheilung der Saltatoria finden wir die Springer oder Heuschrecken; von einer Art, Acridium migratorium Linn., der Wanderheuschrecke, ist bekannt, dass sie nicht allein in Asien und Afrika, sondern auch besonders im südöstlichen Europa in dichten Schwärmen oder Zügen aus der Luft niederfallen, und es soll dadurch ausser allgemeiner Verwüstung der Vegetation, Veranlassung zu ähnlichen Erscheinungen, sowohl für Menschen als Thiere, wie durch gewisse Mückenschwärme (§. 28) gegeben werden. (Einige, wie z. B. Locusta verrucivora Linn. können heftig beissen.)

Dreizehntes Kapitel.

Käfer, Coleoptera.

42 In der Abtheilung der Meloidea begegnen wir der sehr bekannten Familie der Cantharidia s. Vesicantia; mehrere Arten dieser enthalten scharfe Stoffe, und es sind die wichtigsten hierhergehörigen namentlich Lytta F., wie auch die exotischen Mylabris und Lydus F., die europäische: Meloë F. Ferner gehören in diese Ordnung noch Brachinus crepitans Linn. und andere sogegannte „Bombardirkäfer“, welche zu ihrer Vertheidigung eine scharfe Flüssigkeit aus dem After ausstossen, was mit einer Art von Explosion stattfindet. Kommt diese Flüssigkeit mit der Haut in Berührung, so entsteht ein leichtes brennendes Gefühl, wie van der Hoeven und Andere angeben. (Das Männchen von Lucanus cervus Linn. kann mit seinen starken Mandibulae bis aufs Blut zwicken.)

a) Spanische Fliegen.

43 Die spanischen Fliegen oder Canthariden gehören zu dem Geschlechte Lytta F. und besonders ist es Lytta vesicatoria F. (Cantharis Latr.), welche als der Typus desselben zu betrachten ist. Andere Arten sind Lytta Caraganae Brandt. in Sibirien, Lytta gigas F. und ruficeps F. in Ostindien, Lytta atrata F., cinerea F., marginata F., violacea F. in Nord- und Südamerika, Lytta atomaria F. in Brasilien, dann noch Lytta vittata F. bei uns auf Kartoffeln lebend etc.

Diese Insekten bringen keinen Stich oder Biss bei, sondern enthalten einen äusserst scharfen, stearoptenartigen Stoff, Cantharidin, welcher sich besonders in den Weichtheilen und den Eierstöcken, jedoch auch in anderen Theilen vorfindet und die Käfer zur Anwendung als Vesicans im getödteten und getrockneten Zustande, in Form verschiedener Zubereitungen, geeignet macht.

Nach Latreille soll die Buprestis der Alten, welche die Rinder tödtete, wenn sie dieselben mit ihrem Futter frassen, eine Art Cantharide oder Meloë gewesen sein. Paré scheint jedoch andere Insekten darunter zu verstehen; nach demselben sollten sie bei dem Vieh Tympanitis hervorrufen, wenn sie sich in grosser Anzahl auf den Weideplätzen fänden. Die Canthariden leben jedoch auf Sträuchern und Bäumen, besonders auf Fraxinus und Syringaarten. Von dem jetzigen Buprestis oder Prachtkäfer ist nichts Schädliches bekannt.

Ursachen.

44 Vergiftung mit Canthariden ist keineswegs sehr selten; dieselbe kommt sogar ziemlich häufig vor, was die Mittheilungen von Arréat, van Biett, Bonacosa, Cabrol, Canella, Chaumel, Fisher, Goeden, Graaff, Greenfield, Hildreth, Ives, Jamieson, Kingston, Maxwell, Neret, Noale, Osborne, Pasquier, Podrem, Remer, Scherer etc. beweisen. In der Statistique criminelle von Brunet zählte man allein in Frankreich 1847 und einige Jahre vorher nicht weniger, als 20 Giftmorde oder Versuche zu solchen mit Canthariden.

Giftmord. Unter vielen anderen ist ein Fall aus Frankreich bekannt, wo einen Monat hindurch bald kleinere, bald grössere Mengen in Pulverform der Speise oder Getränken zugesetzt worden waren; ein anderer gleichfalls dort, wo Cantharidenpflaster absichtlich der Suppe beigemischt wurde (Affaire Poirier). Ferner ist es wenigstens als Veneficium dolosum zu betrachten, wenn spanische Fliegen oder Präparate derselben, heimlich zu Chokolade, Bier, Wein, Punsch etc. gemischt werden, was stets, oft mit tödtlichen Folgen, mit der schlimmen Absicht geschieht, eine Erregung ad Venerem zu erwecken. Dieser Missbrauch war besonders früher sowohl im östlichen, als im südlichen Europa sehr ausgebreitet.

Paré spricht bereits davon und in den italienischen Liebestränken oder „Philtra“ waren Canthariden der Hauptbestandtheil. Dort zu Lande gab man selbst damit bereiteten Bonbons den Namen „Diavolini di Napoli“, in Frankreich „pastilles galantes“, während in England eine Mischung unter dem Namen „love powder“ bekannt ist, wozu die Vorschrift lautet, dass davon bei Vollmond so viel einzunehmen ist, als man auf einen Schilling legen kann. Die

Absicht wird jedoch sicher nur selten erreicht, dagegen ist constatirt, dass häufig heftige, selbst tödtliche Erscheinungen darauf erfolgen. Christison erzählt einen Fall, wo damit ein Mädchen auf einem Tanzplatze in Uxbridge tödtlich vergiftet wurde; Néret berichtet eine lebensgefährliche Intoxikation zweier Mädchen in Frankreich; Marck (1840) von dreien, welche durch ihre Liebhaber gleichzeitig ums Leben gebracht wurden. Das Jahrbuch für Pharmacie Bd. VIII, Heft 3 enthält einen Fall, wo ein junger Mann aus Eigenliebe, weil er nicht im Stande war, seine unersättliche Geliebte zu befriedigen, den Folgen einer freiwilligen Cantharidenvergiftung, von welcher er Erhöhung seiner Kraft erwartete, erlag. Mit Recht sagt Dieu: „Le libertin epuisé et le vieillard impuissant, loin d'avoir trouvé dans ce remède les ressources qu'ils y cherchaient, y ont souvent trouvé la mort“.

Ferner sind noch Fälle bekannt, wo Muthwillen und Unverstand schlimme Zufälle der Art verursachten.

Selbstmord. Auch davon hat man Beispiele, theils durch innerlichen Gebrauch des Pulvers, theils des Pflasters; gegen die Absicht erfolgte solcher schon auf Missbrauch der Canthariden, um Abortus herbeizuführen.

Oekonomische Vergiftung. Erfolgte einige Male zufällig, z. B. durch den Gebrauch des Pulvers statt Pfeffer, wie von Dr. Prestel bei sechs jungen Leuten beobachtet wurde, welche länger als einen Monat lang dieser Verwechslung beim Mittagsmahle ausgesetzt waren; auch fand solche schon statt durch den Gebrauch der Tinctur statt anderer Spirituosa; Dr. Cloquet soll selbst in Persien 1855 durch einen solchen Irrthum tödtlich vergiftet worden sein.

Technische Vergiftung. Martius theilt darüber mehrere, schon länger bekannte Beobachtungen mit, dass die Dämpfe, welche bei der Behandlung dieser Insekten zur Darstellung verschiedener Präparate sich erzeugen, heftige Syndesmitis, selbst oberflächliche Flecken auf der Cornea hervorbrachten, namentlich bei der Herstellung des Emplastrum und der Charta vesicatoria. Auch bei dem Pulvern hat man sich vor dem Einathmen dieses Stoffes zu wahren. Ferner gehören hierher absichtliche Verfälschungen, wie z. B. von Chocolade mit Canthariden, wie von Barruel ein Fall mitgetheilt wird.

Medicinale Vergiftung. Hier sind gleichfalls verschiedene Fälle bekannt:

1) Durch zu hohe innerliche Gaben, besonders in Form verschiedener Geheimmittel, gegen Hydrophobie, Febris intermittens, Wassersucht, Nieren- oder Blasenleiden etc.

2) Durch äusserlichen Gebrauch, sowohl zu grosser, als auch verkehrt applicirter Vesicatorien (z. B. auf die Nieren- oder Blasen-

gegend), oder zu starke Injectionen mit Tinct. cantharidum in die Blase*).

3) Durch zufällige Verwechslung, z. B. von Pulvis cantharidum mit Cubebenpulver, mit Aloë- oder Jalappenpulver etc., der Tinctur mit ähnlichen unschädlichen Tincturen; ebenso der Salbe, Ung. cantharidum mit Ung. ad scabiem. (Christison führt einen Fall an, wo eine mit Scabies behaftete Frau in dem Windsorspitale nach fünftägigem Leiden starb, nachdem man derselben statt mit Krätzsalbe den ganzen Körper mit Ung. cantharidum eingerieben hatte.)

Anmerkung. Die Ausdünstungen lebender Canthariden können bei warmem Sommerwetter so stark sein, dass sie sehr lästig werden; nach Lyonnet soll dadurch bei sehr empfindlichen Individuen zuweilen Fieber, nach Carron (de Villards) selbst Augenentzündung entstehen können (?). Jedenfalls hat man sich beim Einsammeln der Thiere Hände und Gesicht gut zu bedecken, indem sonst leicht dieselben sich stellenweise entzünden können.

Vergiftungsdosen.

45 Trockene ganze Canthariden wiegen 2 bis 5 Gran; die Tincturen sind in ihrer Stärke verschieden: so schreibt die Württemberger Pharmakopöe vor für Tinct. cantharidum spirituosa: 1 Thl. Canthariden auf 12 Thle. Weingeist, Pharmakopöea bavarica, saxonica, borussica: 1 Thl. auf 6 Thle.; die Pharmakopöea Württembergica und bavaria haben noch eine Tinct. cantharidum acetica: 1 Thl. Canthariden auf 2 Thle. eines zu $1/3$ aus Weingeist, zu $2/3$ aus Essigsäure bestehenden Gemisches; die Pharmakopöea bavarica führt ferner noch eine Tinct. cantharidum aetherea auf, bestehend aus einem Auszuge von 1 Thl. Canthariden mit 2 Thln. Aether sulphuricus; die Pharmakopöea neerlandica verordnet 1 Drachme Canthariden auf 1 Unze Weingeist; die englischen Pharmakopöen enthalten nur $1/2$ Unze Canthariden auf 40 Unzen Weingeist. Zugleich ist noch zu bemerken, dass die Canthariden selbst in der Qualität je nach der Zeit des Einsammelns, der Dauer der Aufbewahrung etc. sehr verschieden sein können; es muss deshalb auch das mit in Anschlag gebracht werden und eben dadurch ist auch zu erklären, dass verschiedene Beispiele bekannt sind, wo Herstellung nach grösseren Dosen, als im folgenden Paragraphen angegeben werden, erfolgt sind. So sollen nach Franzeski und Anderen 1 bis 2, selbst 6(!) Unzen der Tinctur ohne schädliche Folgen genommen worden sein, meist noch dazu von Kranken; Lafitte will sogar unerhörter Weise Herstellung gesehen haben nach dem Einnehmen von 18 Gran Cantharidin (!) auf zweimal.

Die kleinste, als tödtlich bekannte Dosis toxica betrug von dem Pulvis cantharidum in einem Falle fast 1 Scrupel, obgleich

*) Dies gilt besonders bei Kindern, wo Beck, Leriche, Metz, Peréira schon nach drei- bis sechsstündiger Einwirkung des Pflasters oder auch des Blasentaffts bedenkliche, selbst tödtliche Wirkung sahen.

in der Regel sowohl für Menschen als Hunde, mehr nöthig ist, (wohl 1 bis 2 Drachmen und mehr). — Für das Emplastrum cantharidum ist ein Beispiel bekannt, wo 1/2 Unze tödtlich wirkte; von der Tinctur (in dem Verhältnisse von 1 : 6 bereitet) scheint mindestens 1 Unze erforderlich zu sein; von dem Cantharidin (siehe §. 48) ist die Dosis toxica nicht bekannt, wenigstens für den Menschen; bei Versuchen wirkten 1 bis 2 Gran nicht sehr heftig, wie van Hasselt angiebt; doch findet man bei Schroff*), dass bei einem von Heinrich angestellten Versuche schon 0,01 Gramme sehr energisch wirkte. (Nach Schroff wirkt Cantharidin fünfzigmal stärker, als das Pulver der Canthariden; ausserdem machten noch Versuche sowohl mit Canthariden als mit Cantharidin: Dieu, Hertwig, Orfila, Schubarth an Thieren, Pullini und Heinrich an sich selbst.)

Kaninchen gehen an 1 Gran Cantharidin, Hunde auf 5 bis 10 Gran zu Grunde.

Wirkung.

46 Die Canthariden gehören zu den selbst leicht ätzend wirkenden, scharfen Mitteln des Thierreichs, indem sie im Allgemeinen auf den Speisekanal, ins Besondere (specifisch) auf das uropoëtische und Genitalsystem ihre Wirkung äussern. Anderen Theils scheinen sie eine narkotische Beiwirkung zu besitzen, besonders, wenn ihre löslichen Bestandtheile sehr verdünnt und ohne starke locale Affection rasch in das Blut übergehen.

Obgleich dieser Uebergang chemisch noch nicht erwiesen ist, so ist man dennoch aus dem Grunde zu der Annahme desselben berechtigt, weil diese letztere Form der Vergiftung nur auf äusserlichen Gebrauch eintritt**).

Der wirksame scharfe Bestandtheil, welcher bis jetzt bekannt ist, dessen Wirkung jedoch durch Gegenwart riechender Bestandtheile, eines animalischen, ätherischen Oeles erhöht wird, ist das Cantharidin, ein camphorartiger Stoff, welcher, nach Robiquet, stickstofffrei, aus $C_{10} H_6 O_4$ besteht. Nachdem früher schon Plinius,

*) Dessen Pharmakologie, S. 375. — **) Die Wirkung auf die Nervencentren betrachtet Orfila als eine secundäre oder sympathische; doch haben mehrere Anhänger der italienischen Schule, besonders Giacomini, Pullini, Dieu (wenigstens durch Versuche an Hunden und Kaninchen) bewiesen, dass dieselbe eine primitive, also nicht von dem Grade der örtlichen Affection abhängige, sei. Sie zeigt sich besonders dann sehr energisch, wenn z. B. unter Darreichung von Solventien zu gleicher Zeit die Resorption begünstigt wird.

Galenus, Aëtius, Hippocrates behauptet hatten, dass dieser Stoff nur in den Weichtheilen dieser Insekten sich vorfinde, welche Ansicht von Farines 1826, von Courbon 1855 bestätigt wurde, nahmen Latreille, Cloquet (in seiner Faune des médecins) dagegen die Anwesenheit desselben in allen Theilen dieser Insekten an, was in der neuesten Zeit durch Untersuchungen von Ferres*) entschieden nachgewiesen wurde, obgleich sich in den verschiedenen Theilen des Körpers Differenzen für die Quantität ergeben haben. (So lieferten 17 Gramme Köpfe und Fühlhörner 0,015, 11 Gramme Flügeldecken und Flügelhäute 0,009, 30 Gramme Abdomen und Thorax 0,072 Gramme Cantharidin.)

Ausser diesem Stoffe enthalten die Canthariden noch: Grüne und gelbe, ölartige und fette Stoffe, Essig- und andere Säuren, besonders Harnsäure.

Nach den Versuchen Schroff's und Heinrich's glauben diese annehmen zu müssen, dass die örtliche Wirkung der Canthariden von dem Cantharidin abhänge, die auf die Geschlechtssphäre mehr von den flüchtigen, ätherischen Bestandtheilen, welche namentlich in der Tinctur enthalten sind.

Symptome.

47 Die acute Cantharidenvergiftung, nach innerlichem Gebrauche, entwickelt sich in der Regel und ursprünglich, gewöhnlich erst nach 1 bis 4 Stunden, unter den ausgeprägten Symptomen irritirender Vergiftung (Gastro-enteritis toxica mit Glossopharyngitis).

Als specielle örtliche Erscheinungen gelten: Blasenbildung (Vesicatio, Ampullulae) in Mund und Schlund; aphtöses Exsudat, welches zuweilen mit Fetzen des Epitels oder der Schleimhaut, besonders beim Erbrechen ausgeworfen wird; Partikelchen des Pulvers im Munde, besonders zwischen den Zähnen; starker Speichelfluss; erst grosser Durst, dann Wasserscheu, verursacht durch Schmerz und die Behinderung des Schlingens; bei heftiger Anschwellung der Zunge und Mundhöhle, Todesangst, selbst Erstickungsanfälle. Sowohl in den per os et anum entleerten Massen, wie auch in dem Athem und dem Urine bemerkt man den eigenthümlichen Geruch der Canthariden; in den ersteren noch glänzende Theilchen der Flügeldecken.

Von den constitutionellen Symptomen, welche sich früher oder später den angeführten beigesellen, stehen heftige Nieren- und

*) Journal de Pharmacologie française 1859.

Blasenschmerzen im Vordergrunde, dabei ist meist Strangurie, zuweilen Haematurie zugegen, sowie bei Männern anhaltende, schmerzliche und sehr peinigende Erectio penis (Priapismus), bei Frauen zuweilen Pruritus vaginae, mit entzündlicher Anschwellung der Clitoris.

Stellt man diese Symptome zusammen, so wundert man sich nicht, dass der von älteren Autoren oft so übertrieben betonte, unwiderstehliche Drang zum Coitus" in der Regel gänzlich mangelt. Heinrich fühlte auch bei seinen Versuchen durchaus keine Erregung in der Geschlechtssphäre; wie in anderen pathologischen Fällen von Satyriasis, verursacht auch diese hier meist die grössten Schmerzen. Noch weniger wird in den bekannt gewordenen Fällen bei weiblichen Individuen von entstandener Nymphomanie Erwähnung gemacht.

Die zuweilen sich der vorigen Symptomenreihe beigesellenden oder nachfolgenden narkotischen Nebenwirkungen bestehen in Schwindel, Kopfschmerz, Ohnmachten, Schwere des Kopfes etc., sind jedoch meist von untergeordneter Bedeutung. Bei Versuchen mit Cantharidin wurde zudem noch Verlangsamung des Pulses beobachtet.

Obgleich Herstellung nicht zu den Seltenheiten gehört, kann doch der Tod auch durchschnittlich nach Verlauf von 1 bis 5 Tagen erfolgen, theils unter steigenden Symptomen von Encephalopathie, unter heftigen Convulsionen, theils unter Collapsus (nach s. g. Gangraena intestinorum), theils auch unter Entstehung von Gangrän an Penis und Scrotum. (Ein Fall ist bekannt, wo der Verlauf ein längerer war und mit Entero-Helcosis endete.) Bei erfolgter Genesung ist langes Zurückbleiben von Halsschmerz und Dysphagie nicht selten.

Anmerkung. Nach äusserlicher Application des Cantharidins in Dosi toxica sowohl bei Menschen, als auch bei Thieren, wurde gleichfalls tödtlicher Ausgang der Intoxikation beobachtet, doch treten da die Erscheinungen von Affection des Magens und Darms mehr in den Hintergrund.

Während durch Vesicatoria, unter oben angegebenen Umständen, ausser brennenden Schmerzen, welche bei empfindlichen Kindern sich bis zu Convulsionen steigern können, zuweilen auch Affectionen der Nieren und der Blase (Cystitis cantharidea) mit Unvermögen den Harn zu entleeren und Albuminurie*) auftreten

*) Auch ohne Bluthamen fanden Bouillaud, Cullerier, Lavallée, Morel, Rayer, Virchow den Harn hier eiweisshaltig. Was übrigens die

können, wurde auch schon örtliche Vereiterung, ausgebreitetes Erysipel und in einigen Fällen tödtliche Gangrän der äusseren Bedeckungen beobachtet.

Erkennungsmittel.

48 Pulvis cantharidum. Die grünen Partikelchen der Flügeldecken, die in dem Pulver sich befinden, sind sehr charakteristisch und erleichtern das Erkennen dessen, selbst in Gemischen, sehr. Das Pulver zeigt besonders beim Erwärmen einen scharfen, ekelhaften, sehr auffallenden Geruch, jedoch nur geringen Geschmack, was besonders Nardo hervorhebt, indem dadurch geheime Darreichung erleichtert ist. Diese Wahrnehmung widerstreitet durchaus nicht den scharfen Eigenschaften der Canthariden, indem das Cantharidin nur in geringer Menge in ersteren enthalten und in der Flüssigkeit der Mundhöhle nur wenig löslich ist.

Angezündet brennt das Pulver und verkohlt unter dem bekannten Geruche animalischer Stoffe; Aether und Alkohol färben sich damit gelbgrünlich.

Tinctura cantharidum. Diese besitzt eine leicht saure Reaction, ist von gelbbrauner Farbe, der Geruch der Canthariden tritt jedoch, durch das ausziehende Medium verdeckt, nur wenig hervor. Als wenig sichere Reagentien sind folgende zu betrachten:

Aqua destillata giebt eine weisse, milchartige Trübung, welche im Ueberschusse des Wassers wieder verschwindet.

Acidum sulfuricum concentr. = gelbe Färbung, geringen Niederschlag.

Ferrocyankalium = reichlichen weissen, flockigen Niederschlag.

(Tinctura cantharidum aetherea ist grünlich-gelb, nach Aether riechend; Tinctura cantharidum acetica riecht deutlich nach Essig, wenig nach Canthariden und hat eine schwach röthlichbraune Farbe.)

Cantharidinum. Dieses kann entweder in Form weisser, undurchscheinender, krystallinischer Blättchen oder auch als perlmutterglänzende Schüppchen erhalten werden, was nach der Methode von Procter, welche auch für die Darstellung bei etwaigen gerichtlichen Untersuchungen sich anwenden lässt, am zweckmässigsten geschieht. (Nach dieser zieht man die Insekten oder verdächtige Stoffe mit

---

Wirkung der Canthariden auf Thiere betrifft, so stimmt diese mit der bei Menschen nicht völlig überein; so ist z. B. die Affection des Urogenitalsystems unbedeutend.

Chloroform aus, verdunstet den Auszug, worauf man das zurückbleibende Cantharidin durch Druckpapier von dem mitausgezogenen ölartigen Stoffe trennen kann.) Bei dem Erwärmen auf einem Platinbleche schmilzt das Cantharidin wie Wasser; bei hoher Temperatur (über 200 ° C.) ist es flüchtig, entzündet sich theilweise, während ein Theil unverändert sublimirt, dabei aber in einen nadelförmigen Zustand übergeht. Vollkommen rein ist es geruchlos, besitzt aber einen äusserst brennenden Geschmack, der sich jedoch nicht gleich zu erkennen giebt. Für sich ist es im Wasser unlöslich, (jedoch zum Theil bei Gegenwart der ölartigen Bestandtheile der Canthariden in demselben löslich), dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform, fetten Oelen namentlich beim Erwärmen löslich; ebenso in kaustischen Alkalien, in Essig-, besonders aber in starken Mineralsäuren in der Kochhitze und zwar, was besonders bemerkenswerth (wenigstens für starke Schwefelsäure) ohne Farbenveränderung oder Zersetzung, so dass auf Zusatz von Wasser das Cantharidin unverändert niedergeschlagen wird.

Als bestes physiologisches Reagens kann die äusserst rasche, bald eintretende, Vesicatio dienen, welche nach vorsichtiger Application auf dünne Hautstellen, besonders an den Lippen oder auf Schleimhäuten, auftritt. Nach Robiquet erzeugt schon $^1/_{100}$ Gran Cantharidin nach $^1/_4$ Stunde Bläschen; wenn man diese Probe vornimmt, so thue man dies nicht, wie mitunter angegeben wird, mit der Spitze der Zunge, wenn man sich ein sehr lästiges, schmerzhaftes Gefühl ersparen will; Flandin litt auf diese Weise acht Tage lang heftige Schmerzen. Stets jedoch bleibt es mit Schwierigkeiten verbunden, aus einer kleinen Menge des Pulvers das Cantharidin abzuscheiden; nach Thierry enthält $^1/_2$ Unze pulv. cantharidum durchschnittlich nur 1 Gran, nach Thouvenel und Beaupoil soll dasselbe $^1/_7$ bis $^1/_9$ des Pulvers betragen (?).

Behandlung.

Mechanische. Tritt nicht spontan Erbrechen ein, so versuche 49 man mit Hülfe mechanischer Mittel oder durch leichtere Emetica solches zu bewirken und unterhalte dasselbe, unter Darreichung einhüllender Getränke, z. B. Decoctum hordei mit mucilag. g. arabic., ein starkes Decoctum sem. lini, jedoch nie mit ölhaltigen Gemischen, welche die Löslichkeit des Cantharidins erhöhen; auch vermeide man so viel als möglich die Darreichung von Wasser, aus demselben Grunde. Namentlich gegen die Tinctur kann auch, sogleich nach dem Gebrauche derselben, ehe noch die Vesicatio eintritt, die

Magenpumpe in Anwendung gebracht werden. Bei Vergiftung mit Pulvis cantharidum ist, wenn die örtliche Affection dies gestattet, nach der Emesis auch die Catharsis durch mildere Purgantia zu begünstigen.

Chemische. Man kennt kein chemisches Gegengift; früher betrachtete man als solche die Oleosa, welche jedoch nach den Versuchen Schroff's verworfen werden müssen.

Van Hasselt hält jedoch die Scheu vor diesen für übertrieben, insofern diese auf der Furcht beruht, es könnte dadurch die Löslichkeit des Cantharidins begünstigt werden. Er fand dieselbe selbst bei dem Erwärmen nicht gross, während auch Schroff angiebt, dass die örtliche Wirkung des Cantharidins durch Oel vermindert, die allgemeine jedoch erhöht werde. Bei einigen von mir angestellten Versuchen an Kaninchen und Meerschweinchen, welchen ich Cantharidenpulver in Salatblätter eingehüllt, anderen mit Oel angerieben eingab, konnte ich für erstere Angabe keine Bestätigung finden, indem ich die örtliche Affection des Tractes in letzterem Falle weit ausgedehnter fand, wie bei denjenigen Thieren, welche die Canthariden ohne Oel erhalten hatten.

Organische. Für den Anfang ist die antiphlogistische Behandlung die nothwendigste; innerlich gebe man Emollientia und Mucilaginosa, besonders Milch, welchen man nicht zu kleine Dosen Opiacea zusetzen kann. (Treten später die narkotischen oder syncoptischen Erscheinungen mehr in den Vordergrund, so reiche man statt jener Moschus, Alcoholica und flüchtige Stimulantia.) Gegen die secundäre Affection des Urogenitalsystems ist seit einer Reihe von Jahren Camphor als empirisches oder dynamisches Gegenmittel empfohlen; doch beschränkt sich die günstige Wirkung desselben einfach nur auf die Blasen- und Nierenaffection, nicht auf den allgemeinen Vergiftungsprocess. Dieu und Giacomini wollen selbst gefunden haben, dass derselbe die tödtliche allgemeine Wirkung der Canthariden auf die Nervencentren erhöhe! Letztere Angabe bedarf jedoch noch genauer Prüfung, um sich vorkommenden Falls auch bei Menschen danach richten zu können.

Man giebt den Camphor sowohl innerlich (in Form von Mixturen, in Klystiren, in beiden in hohen Gaben (selbst zu 1 Scupel bis $^1/_2$ Drachme mit Eigelb in 1 bis 2 Pfund decoctum lini), als auch äusserlich (Linimentum s. Spiritus camphoratus). Bei Vergiftungen mit dem Pulver ist die Darreichung mit Vorsicht in kleinen Dosen zuweilen längere Zeit fortzusetzen.

Zuweilen bringt auch das Ansetzen von Schröpfköpfen in der Nierengegend, warme Bäder und Sitzbäder, Erleichterung der Strangurie, welche auch durch Injection lauen Wassers oder

warmer Oleosa gemildert werden kann. (Mulock räth dagegen ganz empyrisch folgende Mischung an: Rp. Carbonat. potassae Drchm. i, Calcis vivae Scrpl. i, Aqua destillat. Unz. i. MS. Alle $^1/_2$ Stunde 30 Tropfen in etwas Zuckerwasser. Davy empfiehlt dagegen das Einbringen eines elastischen Katheders „à demeure".)

Gegen den Priapismus kann man Lupulin, Belladonna, Blutentziehungen, kalte Umschläge etc. versuchen; gewöhnlich verwendet man Blutegel, doch könnten nach van Hasselt auch Scarificationen in die Corpora cavernosa in verzweifelten Fällen nützlich sein, analog dem Falle, wo Velpeau Priapismus mit Hülfe eines Einstichs mit dem Explorationstrocar beseitigte. In gewöhnlichen Fällen reichen jedoch, wie auch gegen Pruritus und Ardor der weiblichen Geschlechtsorgane, Eisumschläge aus, wobei man jedoch Rücksicht zu nehmen hat, die mitunter drohende Gangrän nicht zu befördern. Stellt sich diese ein, so bekämpfe man sie nach allgemeinen Regeln.

Leichenbefund.

50 Pulvis cantharidum ist in der Regel nicht schwierig in der Leiche zu entdecken; man trifft es jedoch weniger im Magen und dem Dünndarme, als in den dicken Gedärmen; die glänzenden Partikelchen hängen sich an den Schleimhautfalten fest und sind selbst durch Abwaschen nicht leicht zu entfernen. In dem ganzen Tract, dem Munde, dem Magen, bis zum Rectum bemerkt man Entzündungsproducte geringeren oder höheren Grades, Injection der Capillare, aphtöse Geschwüre und Excoriationen, circumscripte hämorrhagische Heerde, Exsudatmassen, Brandflecken etc. Die Nieren sind meist hyperämisch, die Blase zusammengezogen, beide mit submukösem Blutextravasat, besonders in der Gegend des Blasenhalses; im Uebrigen findet man die schon beim Leben bemerkten Veränderungen (Gangraena penis etc.).

Beiläufig findet man noch Hyperämie und serösen Erguss in den Nervencentren angegeben.

In einem Falle zeigte sich bei der Section die Schleimhaut des Rectum in einem Zustande, als ob durch Einwirkung eines Vesicators die Epithellage abgehoben worden wäre. Uebrigens sind bis jetzt erst wenige Resultate von Sectionen bei Menschen bekannt, so dass also möglicher Weise auch Abweichungen von dem angegebenen Schema vorkommen können. Schroff und Heinrich fanden noch bei Cantharidinvergiftung Imbibition von Blutfarbstoff in den Magendrüsen.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

51 Der Nachweis der Flügeltheilchen ist für den Beweis dieser Vergiftung, wenn dieselbe mit pulvis cantharidum geschah, von grosser Wichtigkeit.

Zu diesem Zwecke breitet man die Contenta des Magens und der Gedärme auf Glasplatten aus, anderen Theils auch feste, vorher etwas desinficirte, getrocknete Scybalae. Magen und Darm werden aufgeblasen, vertical ausgespannt, mit Gewichten beschwert und gleichfalls getrocknet. In beiden Fällen sind schon mit unbewaffnetem Auge oder mit der Loupe, besonders bei auffallendem Sonnenlichte, die glänzenden Fragmente, welche man sucht, deutlich wahrzunehmen, selbst noch Monate nach dem Tode*).

Der chemische Beweis ist meist bedeutend schwieriger zu führen, doch muss derselbe versucht werden, und es wurden in einzelnen Fällen auch Resultate erzielt, welche wenigstens den vorigen Beweis befestigen konnten, wie auch Anhaltspunkte für die Vermuthung einer Vergiftung mit anderen Cantharidenpräparaten gaben. Man zieht zu diesem Zwecke die Contenta oder die erhaltenen Fragmente mit Aether sulfuricus (besser mit Chloroform) aus, verdunstet und prüft den Rückstand physiologisch, wie §. 48 angegeben.

Anmerkung. Gegen den absoluten Werth des angeführten physischen Beweises haben sich folgende Bedenken erhoben:

1) Wird behauptet, dass die glänzenden Theilchen mit Limatura cupri zu verwechseln seien (?); diese behalten jedoch ihren Glanz im Tracte nicht bei, andern Theils verlieren sie denselben jedenfalls bei der angegebenen Behandlung.

2) Könnte eine Verwechslung mit analogen Flügeldecken anderer Coleoptera, z. B. von Meloe variegatus Leach. etc., welche gleichfalls Goldglanz besitzen und auch blasenziehend wirken, vorkommen**). Dadurch entsteht jedoch nur Unsicherheit hinsichtlich der Abstammung und der Art des Giftes, weniger bezüglich der giftigen Wirkung selbst. Uebrigens wäre auch ein Irrthum, jedoch weniger leicht, in der Weise möglich, dass die fraglichen Theilchen von

---

*) Diese Methode wurde von Poumet, später von Arréat angegeben; Ersterer und Orfila fanden dieselbe nach Versuchen an wieder ausgegrabenen Thieren noch ausreichend nach 6 bis 9 Monaten; das Pulver wurde auch schon gefunden bei einer Exhumation eines Menschen; in diesem Falle ist jedoch die Controle durch Herstellung des giftigen Princips meist nicht mehr möglich, wie dies schon Seymard bemerkte. — **) Man vergleiche in solchem Falle Brandt und Ratzeburg, Medicin. Zoologie.

unschädlichen Coleopteren, wie von Cetonia aurata Linn. (Goldkäfer) oder Carabus auratus Linn. (Goldschmied) etc. In solchen Fällen, jedoch nur wenn der pathologische Beweis (die Symptome während des Lebens) auf Vergiftung deutet, muss man versuchen auf chemischem Wege die Natur der glänzenden Flügelreste festzustellen.

B. Maiwürmer etc.

52 Die Meloëarten (Maiwürmer) dürfen nicht verwechselt werden mit den unschädlichen Maikäfern (Melolontha vulgaris Linn.); besonders Meloë majalis Linn. und proscarabaeus Linn., wie auch Meloë variegatus Leach., violaceus Msh. etc. besitzen den Canthariden ähnliche Eigenschaften, indem bei der Berührung aus den Gelenken der Beine ein scharfer Stoff austritt, welchen Sobrero und Lavini für Cantharidin halten, obgleich die blasenziehenden Eigenschaften dieser gelben, zähen Feuchtigkeit nicht nachgewiesen sind.

Van Hasselt giebt an, es scheine, dass diese Käfer, besonders die erstere Art bei dem Landvolke in Deutschland nicht allein als Mittel um Abortus hervorzurufen missbraucht würden, sondern auch gegen Fieber, Magenschmerzen etc. und als Prophylacticum gegen Wasserscheu in Gebrauch seien. Die beiden ersteren Angaben sind jedoch ungegründet, während allerdings jene Käfer früher zu letzteren Zwecken officinell waren und einen Hauptbestandtheil des sogenannten preussischen Geheimmittels gegen Wasserscheu, welches jedoch keinen Erfolg zeigte, bildeten.

Burdach, Rust, Schinkel theilen einzelne Fälle mit, wo tödtliche Wirkung auf innerlichen Gebrauch erfolgt sein soll, doch ist wenig Sicheres darüber bekannt.

Anmerkung. Hierher gehören noch die in Ostindien, China etc. gebräuchlichen, gegenwärtig unter dem Namen „chinesische Canthariden“ im Droguenhandel erscheinenden Mylabrisarten, wie Mylabris cichorei F. und Mylabris pustulata F., wie auch die schon von Hippocrates angewendete Mylabris trimaculatus F. in Südeuropa. Nach Untersuchungen von Werner soll die erstere Art sogar mehr Cantharidin enthalten, als unsere gewöhnlichen Canthariden.

Sechste Classe.

53 Diese grosse Classe der Insekten umfasst verschiedene giftige für den Menschen schädliche Familien, z. B.:

Aus der Ordnung der Pedipalpi und der Solifugae, die Skorpionen, die sogenannten Skorpionspinnen etc.; aus der Ordnung der Araneidea die verschiedenen Spinnen; aus der Ordnung der Acarina die Milben etc.

Zudem, dass die in dieser Classe vorkommenden Thiere in der Regel dem Menschen mehr oder weniger schaden können, haben dieselben auch noch ein hässliches Aussehen. Van Hasselt nennt es bei ihrem häufigen Vorkommen ein Glück, dass sie meist den Menschen nicht absichtlich anfallen und aufsuchen*).

Vierzehntes Kapitel.

Skorpionen.

54 Die Skorpionen kommen, mit Ausnahme von Nord- und Mitteleuropa, fast über die ganze Erde verbreitet vor; die grössten und gefährlichsten trifft man jedoch besonders in Afrika. Hinsichtlich der Farbe sind sie sehr verschieden (gelb, braun, schwarz, blau), ebenso in der Grösse (3, 4, 10 bis 15 Zoll, den Schwanz mit eingerechnet).

Die wichtigsten Arten sind: Buthus Afer Linn., die grösste Art, besitzt van Hasselt von der Küste von Guinea gegen 18 Zoll lang; sie heisst auch zuweilen „der grosse, schwarze, afrikanische Skorpion"; eine gleichfalls schwarze Art wird auf Ceylon sehr gefürchtet; andere Arten sind noch in Afrika: Buthus heros Leach., imperator Leach., longimanus Leach.; in Ostindien: Buthus cyaneus Leach., megacephalus Leach., reticulatus Leach.; ferner der rothgelbe Skorpion, Buthus occitanus, welcher in sandigen Strecken an der Nordküste von Afrika, wie auch an der Südküste von Europa sich findet, 6 bis 7 Zoll gross;

*) Siehe über diese Thiere Hahn und Koch: „Die Arachniden" und Walckenaer, Hist. natur. d. Insect. aptéres.

endlich noch Scorpio europaeus Linn. in Südeuropa, 2 Zoll lang. Andere Arten, welche man noch angegeben findet, wobei es aber schwer fällt, sich wegen der Verwirrung in der Synonymie zurecht zu finden, sind: Brotheus, Centrurus Ehrenb., Ischnurus Leach., Lychas-, Opisthophthalmus-, Telegonus-, Tithyus-, Vaejovisarten etc. Unter diesen kommen auch die kleineren tropischen Arten vor, welche in Ost- und Westindien, besonders in Lagerhäusern und an Bord der Schiffe so häufig anzutreffen sind, bei welchen es aber van Hasselt nicht glückte, die eigentliche Bezeichnung aufzufinden.

Nach Doleschall sind auf Java besonders: Ischnurus complanatus Leach., Buthus cyaneus Leach. und reticulatus Leach. sehr häufig, von den Eingeborenen jedoch wenig gefürchtet.

Giftapparat.

Die Skorpione sind an dem letzten Gliede des Schwanzes mit 55 einer rundlichen, hornförmigen Blase versehen, welche in einen dunkelbraunen, spitzen, am Ende durchbohrten und gebogenen Gifthaken ausläuft. Derselbe steht durch kurze Kanäle in Verbindung mit zwei besonderen, ovalen Giftdrüschen, welche innen in diesem Schwanzanhängsel befestigt sind und deren äussere Wand von Muskelbündeln gebildet wird.

Die äussere Einrichtung dieses Giftapparats war schon Maupertuis, Fontana, Herbst, Redi und Anderen bekannt; die innere Structur konnte van Hasselt bei seinen in Weingeist aufbewahrten Exemplaren nicht genau untersuchen; es wurde auch früher behauptet, dass diese Giftdrüsen mit Blutgefässen und Nerven versehen seien; Dufour will weisse secernirende Gefässe gefunden haben, welche zu 4 bis 5 an den beiden Seiten stehend in einen gemeinschaftlichen Kanal münden sollten. Van Hasselt kam jedoch seine Beschreibung der „Ampoule à venin“ bei Buthus occitanus Leach. *) nicht deutlich genug vor, und er konnte durchaus sich nicht überzeugen, dass jene Giftdrüschen Gefässe und Muskelgewebe enthielten.

Wollen die Skorpione stechen, so fassen sie mit ihren Zangen oder Scheeren den betreffenden Gegenstand, biegen den Schwanz nach vorn über den Rücken (weshalb man diese Thiere stets am Bauche, Tausendfüsse und Spinnen dagegen am Rücken anfassen muss), und stossen ihren Giftstachel wiederholt und ruckweise ein, wobei eine scharfe, giftige Flüssigkeit, deren chemische Natur bis jetzt nicht bekannt ist, in die gemachte Wunde sich ergiesst.

*) Annal. de sciences natur. Zoologie, T. XV, Nro. 4, 1851, p. 255.

Symptome.

56 Die Stiche der Skorpione differiren sehr hinsichtlich der Gefahr, nicht nur nach der Constitution des betroffenen Individuums, der Stelle, wo die Verwundung erfolgte, der Tages- und Jahreszeit, dem Alter des Thieres, sondern auch nach der Art des Thieres selbst.

Die kleineren europäischen und tropischen Arten bringen nur unbedeutende Symptome hervor, welche sich wenig von denen unterscheiden, welche auf den Stich der Bienen, Wespen etc. entstehen.

Die grösseren exotischen Arten, wozu auch Buthus tunetanus Leach. gehört, veranlassen schon bedeutendere Erscheinungen. Die grössten Arten des Geschlechtes Buthus können dem Menschen selbst tödtlich werden, wovon 6 bis 7 Fälle bekannt sind; der Tod kann bereits in 6 bis 12 Stunden erfolgen.

Die gewöhnlichen örtlichen Erscheinungen sind: Leichte erysipelatöse Entzündungsröthe mit Anschwellung, welche gewöhnlich in der Mitte einen dunkelen Punkt zeigt, ferner sehr heftiger Schmerz, welcher mitunter lancinirend wird, oft lange (bis noch den folgenden Tag) anhält und sich zuweilen zu einer unerträglichen Höhe steigert. In bedeutenderen Fällen wird das betroffene Glied missfarbig, schwärzlich, ödematös, selbst gangränös und es zeigt sich Anschwellung der Lymphdrüsen der Achsel oder der Leisten.

Als allgemeine Erscheinungen bemerkte man, ausser Erbrechen (und Diarrhöe) Wundfieber mit kleinem Puls und allgemeiner Prostration, in den gewöhnlichen Fällen bloss 24 bis 36 Stunden anhaltend; bei tödtlichem Ausgange traten wiederholte Ohnmachten ein, Delirien, Singultus und convulsive Bewegungen.

Fontana, Maupertuis, Guyon prüften die Kraft des giftigen Stichs der Skorpione an Thieren; man sah Hunde, unter Erbrechen und Convulsionen in 1 bis 5 Stunden zu Grunde gehen; kleine Vögel schon nach $^1/_2$ Minute.

Doleschall machte einen ähnlichen Versuch mit Buthus reticulatus Leach. an Vögeln ohne Erfolg. Maccary machte sogar Versuche an sich selbst! Amoreux, Bont, Kirby, Wagner, Landerer theilen gefährliche Folgen des Stiches mit; Guyon, Mallet (de la Boissière), Patterson, Spence in Algier, Tunis, dem Kap, Ceylon sahen lethalen Ausgang von solchen

Behandlung.

Diese weicht wenig oder gar nicht von der bei Wespenstich 57 oder bei Verletzung durch Tausendfüsse ab (§. 24 und 33).

Besonders werden auch hier örtliche Mittel, nach Anwendung der Ammoniakflüssigkeit, oder auch ohne diese, indem die chemische (saure?) Natur des Giftes nicht bekannt ist, empfohlen, wie besonders Olivenöl, bei starkem Schmerze mit Laudanum versetzt. [Nach Hille und Kelk gebrauchen die Matrosen ein gefärbtes Oel, worin Skorpione macerirt wurden (das Skorpionöl der älteren Apotheken), oder wie schon Galenus mittheilte, gequetschte Skorpionen, als Umschlag.]

Ist die Anschwellung stark, so mache man Scarificationen; bei Neigung zu Gangrän sind fliegende Vesikatorien indicirt. Kirby fand bei dem Feldzuge der Engländer in Aegypten als das einzige Rettungsmittel (?!) Exarticulation des betroffenen Theils!

Zur allgemeinen Behandlung werden besonders Diaphoretica oder Excitantia empfohlen, wie Liquor Ammoniae in kleinen Gaben, Vinosa und aromatische Auszüge, nach Einigen besonders von arzneikräftigen Cruciferen (wie Radix armoraciae, herba cochleariae), nach Anderen von Micania Guaco H. und B., wie auch von einer Anzahl gegen Schlangenbisse gerühmter Specifica. Dodonaeus rühmt den Saft der gequetschten Lactuca scariola, wie auch in Griechenland dagegen die Samen- nnd Blumentheile von Heliotropium-, Plantago-, Lythospermumarten nach den Begriffen der alten Signatoren, wegen der Aehnlichkeit mit dem Schwanze des Skorpions, noch gegenwärtig benutzt werden (Landerer).

Fünfzehntes Kapitel.

Skorpionspinnen etc.

In der Classe der Arachnoidea finden sich noch Thiere, 58 welche wenigstens, was das Aeussere betrifft, in der Mitte zwischen den Skorpionen und Spinnen stehen und deshalb theils „Skorpionspinnen“, theils auch, jedoch mit Unrecht, „Bastardskorpione, Pseudoscorpiones“ genannt werden.

Man trifft dieselben in heissen Gegenden, jedoch nicht allein in Ost- und Westindien, Persien, Arabien, dem Cap der guten Hoffnung,

sondern auch im südlichen und asiatischen Russland, Griechenland etc.

Die drei vornehmsten Genera dieser Thiere, welche wir hier zu berücksichtigen haben, sind das Geschlecht: Phrynus Oliv., Teliphonus Latr. und Galeodes Latr.

(Ob diese Thiere wirklich giftig seien, ist durchaus nicht bewiesen, wie auch in ihren verschieden geformten Beissapparaten oder Zangen noch keine Giftdrüsen, Kanäle oder Oeffnungen solcher entdeckt sind.)

Das Geschlecht Phrynus findet sich auch unter anderen Namen, wie als Phalangium Linn. und „Tarantula" bezeichnet; wegen der letzteren Bezeichnung wird dasselbe auch von Unkundigen mit der Lycosa tarantula Rossi verwechselt, von welcher jenes sich aber durch die grossen Scheeren und die sechs wirklichen Füsse unterscheidet. Die hakenförmigen Mandibulae kommen jedoch einiger Maassen mit den Gifthaken der Spinnen überein. Besondere Arten sind: Phalangium giganteum Koch, lunatum Koch, medium Koch, reniforme Koch. Theliphonus caudatus Latr. (schwarzbraun) und einige andere Arten gleichen sehr kleinen Skorpionen; doch haben sie nur einen sehr dünnen Schwanz, ohne Stachel; die Mandibulae sind kneipzangenförmig.

Das Geschlecht Galeodes Latr. war früher bekannter unter dem Namen Solpuga F.; die bemerkenswertheste, wirklich spinnenförmige Species ist Galeodes araneoides F. (mit schwarzem Hinterleib und gelben Extremitäten, stark behaart), obgleich es noch viele andere giebt, wie Galeodes africana F., fatalis F., persica F. etc.; ihre gleichfalls zangenförmige Scheeren sind ungleich gezähnt und vertical gestellt. Vielleicht gehört hierher die „Belbessunchara" oder „schwarze Wittwe" der Kalmücken?

Einige vermuthen, dass der stachelförmige Saugrüssel des Mundapparates, wenigstens bei Galeodes, das „Gift" enthalte und ergiesse.

Diese Insekten kommen besonders des Nachts aus ihren Schlupfwinkeln und sind dann im Stande, Schlafenden mehr oder minder bedeutende Bisse beizubringen. Namentlich sollen sie gerne Mund und Genitalien verwunden, wodurch schmerzhafte Geschwüre entstehen und Beulen, welche einige Aehnlichkeit mit an diesen Theilen vorkommenden Ulcera venerea und Bubonen haben.

Man giebt an, dass die betroffenen Stellen zuweilen gangranös würden, während auch, wiewohl ausnahmsweise, allgemeine Zufälle damit verbunden sein können, wie Schwindel, Ohnmachten, Schwere des Kopfs, Convulsionen, Starrkrampf; einigemal soll selbst der Tod die Folge gewesen sein. Die Berichte über die Verwundungen selbst und die Gefahr derselben sind jedoch sehr widersprechend. (Siehe Lichtenstein und Herbst, die Naturgeschichte der Gattungen Solpuga und Phalangium, deren Angaben von Brogniani und Zlapotzky bestätigt werden.)

Dagegen will Kittary keinen giftigen Charakter bei diesen Insekten gefunden haben, wie auch Olivier denselben in Abrede stellt; obgleich er viele Galeodesarten in Persien und Arabien antraf, ward weder er noch seine Gefährten von solchen verwundet; auch die Berichte aus dem Krimkriege erwähnen keine Verwundungen durch diese Insekten.

Sechszehntes Kapitel.

Spinnen.

Es lässt sich, anatomisch gesprochen, behaupten, dass eigentlich alle Spinnen zu den giftigen Thieren gehören, jedoch mit der Beschränkung, dass sie in der Regel für den Menschen nur ausnahmsweise schädlich sind. 59

Von diesen sind besonders berüchtigt: Die Theraphosaarten, besonders Theraphosa avicularia Linn. (Vogel- oder Buschspinne), eine besonders grosse, in Südamerika (Surinam, Cajenne, St. Domingo, Brasilien), jedoch auch in Ostindien (Java, Ceylon), selbst auf Neuholland vorkommende Species. Dieselbe ist sehr rauhhaarig, von schwarzer Farbe, während die untersten Glieder der Füsse orangefarbig sind. Sie lebt namentlich auf Bäumen und läuft sehr schnell (Gruppe der Citigrada); man kennt Arten von Buschspinnen, wie die mehr braune Theraphosa Blondii Latr. und javanensis Latr., welche mit den Gifthaken eine Körperlänge von 8 bis 10 holl. Zoll (Leunis giebt für die erstere 3 Zoll Länge an), und mit den Füssen 15 bis 20 holl. Zoll besitzen. Die Grösse und Kraft kann auch bei anderen aus vielen der Beinamen, wie Theraphosa athletica, Herculea, monstrosa etc. geschlossen werden. Dieselben differiren sehr in der Färbung, Theraphosa anthracina, ochracea, rosea, wie auch in der Behaarung, wie Theraphosa hirtipes, hirsutissima, in der Zeichnung, Theraphosa fasciata, Zebra etc. Wahrscheinlich gehört die grosse schwarze Spinne von Madagaskar, welche Flacour als eine gefährliche Art erwähnt, ferner die von T. S. Ralph angeführte „Katepo“ von Neuseeland, die von Carron du Villards unter dem Namen „Capulina“ aus Mexiko bezeichneten, gleichfalls zu dieser Species.

Dass in der That einige dieser Spinnen Kolibris überwältigen, hat sich durch Versuche Doleschall's bestätigt, indem eine Theraphosa java-

nica, in einen Kasten zu einem erwachsenen Reisvogel gesetzt, sogleich über diesen herfiel und ihn todt biss *).

Die Lycosa Tarantula Rossi (Erd- oder Wolfsspinne) ist gleichfalls eine sehr grosse, in Italien (Apulien, Calabrien, Tarent etc.) lebende Spinne, welche jedoch nicht zu verwechseln ist mit den tropischen Phrynidesarten, welchen man auch den Namen „Tarantel" beilegt, ist stark behaart, auf dem Rücken schwarz und lichtgelb, auf dem Oberleibe mit zwei langen, auf dem Hinterleibe mit 5 bis 6 schwarzen Streifen, auf dem orangefarbenen Bauche mit einem breiten, schwarzen Streifen versehen. Sie lebt besonders in Berggegenden in der Erde (Familie der Terricolae) und erreicht eine Grösse von 3 bis 4 holl. Zoll.

Man unterscheidet übrigens verschiedene Arten von Lycosa, so nach ihren Wohnplätzen, Lycosa palludosa, silvicultrix etc., nach der Form, Lycosa praegrandis, nach den Landstrichen, Lycosa alpina, Lycosa Hellenica etc. Auch in mehr nördlichen Gegenden, besonders in der Schweiz und in Griechenland etc. kommen solche vor, sind jedoch viel kleiner.

Eine dritte Art ist Latrodectus tredecim guttatus F. (die rothe Spinne „Ragno malmignato"), gleichfalls in Italien (Corsika, Toskana) ziemlich häufig.

Von einer vierten, in Westindien gefürchteten Spinne, der sogenannten „Orangespinne von Curaçao" (augenscheinlich einer Latrodectusart) konnte van Hasselt keine wissenschaftliche Beschreibung finden, da nur oberflächliche Mittheilungen darüber bekannt geworden sind.

Diese letztere, auch Theridium curassavicum genannt, wurde vor einigen Jahren ohne nähere Beschreibung von Hille in einem Berichte erwähnt. Nach diesem, wie auch nach Vermeulen, Hellema, Fergusson und Anderen ist sie sehr gefährlich, auch für Thiere, und wird besonders auf Orangebäumen angetroffen, oder nach Evertse auf den Dividivibäumen (Caesalpinia coriaria Willd.), in den „Piendas", dem Mais etc. Van Hasselt besitzt Exemplare, welche in Westindien obigen Namen tragen; dieselben sind von der Grösse der Kreuzspinnen und zwar der kleineren Art und haben einen gelben, viereckigen Flecken auf dem dicken braunschwarzen Hinterleibe.

Auch einige unserer Spinnen, die grossen Dolomedesarten, die gleichfalls grossen Tegenaria- und Clubiona-, wie auch die mehr südlicheren Segestiaarten, sind, wenn auch in geringerem Grade, verdächtig. Im Allgemeinen sind die netzmachenden

---

*) Nat. Tijdsch. v. Nederl. Ind. Sér. 3, D. 2 und 3, Afl. IV, V und VI, 1856 bis 1857.

Spinnen (Netrices) weniger zu fürchten, als die in der Erde wohnenden (Terricolae und Citigradae)*).

Giftapparat.

Die Gifthaken, Unci s. falces, mit welchen alle eigentlichen Spinnen in verschiedener Grösse versehen sind, haben eine grosse Aehnlichkeit mit denen der Tausendfüsse (§. 22), nur sind sie bei einigen Arten vertical, bei Anderen horizontal gerichtet. Bei vielen kleinen Arten sind dieselben nur mit der Loupe oder dem Mikroskope zu unterscheiden, bei den grossen Arten dagegen können sie eine Länge von 1 bis 2 holl. Zoll erreichen. (Die Angabe Dampier's, nach welcher diese Haken so lang wären, dass sie als „Pfeifenräumer" benutzt werden könnten, scheint jedoch für einige tropische Spinnen übertrieben zu sein.) 60

Diese Haken sind bewegliche, scharfe Endglieder der zweigliederigen Mandibulae (metamorphosirte Oberkiefer), welche hohl oder durchbohrt sind und dicht an der Spitze eine spaltförmige Oeffnung zeigen, aus welcher sich ein ziemlich giftiger Stoff abscheidet und zwar aus einer eigenen blinddarmförmigen Giftdrüse, deren je eine an jeder Seite des Cephalothorax oder in dem Brustgliede der Mandibula enthalten ist. Dieselbe hat die Form eines sack- oder flaschenförmigen Bläschens, umgeben von contractilem Gewebe, aus spiraligen oder wirklichen Muskelfasern bestehend. Aus diesem erstreckt sich ein langer, enger Kanal in die Mandibulae bis in die Gifthaken.

Diese Beschreibung der Einrichtung des Verwundungs- und Giftapparats der Spinnen, wurde so für die Epeira-, Lycosa-, Latrodectusarten von Backer, Meckel, Müller, von Siebold und Stannius, Verdiani, Wright und Anderen gegeben **).

Das abgeschiedene Spinnengift ist kein Speichel, sondern ein wasserheller, jedoch dicker und ölartiger, sehr bitter schmeckender und sauer reagirender Stoff, welche Reaction nach Will's Untersuchungen von Ameisensäure abhängig ist. Der zugleich von ihm entdeckte bittere Geschmack beruht auf der Gegenwart eines thierischen Fettes, welches möglicherweise mindestens so viel Antheil an der Wirkung hat wie jene Säure.

*) Vergleiche noch Album der Natuur 1857, die Uebersicht dieser Thiere von van Hasselt. — **) Eine sehr gute Abbildung nach Treviranus enthält die Zoologie von van der Hoeven, Decl I, Pl. 12.

Wirkung.

61 Die giftigen Eigenschaften der Spinnen, wenn auch in früheren Zeiten etwas übertrieben dargestellt, sind nicht zu läugnen, sondern durch die Wirkung auf Fliegen und andere Insekten, wie auch auf kleinere und grössere Vögel bewiesen.

Treviranus bemerkte schon, dass grosse Fliegen sehr rasch starben, wenn sie nur an einem Fusse durch den Biss einer Spinne, wie durch Clubiona oder Aranea atrox Deg., verwundet wurden; dasselbe sah später Blackwall von mehreren europäischen Spinnen; Verdiani, Griffith und Luigi Toti sahen junge Hühner, Tauben und andere Vögel auf den Biss von „Ragno malmignato“ sterben, Baglivius durch den einer Tarantula ein Kaninchen (?), Ralph Mäuse durch den des „Katopo“ auf Neuseeland, Doleschall einen Reisvogel durch den eines Latrodectus etc.

Bei dem Menschen ist jedoch tödtlicher Ausgang, soviel mit Sicherheit bekannt ist, nicht oder nur mit seltenen Ausnahmen wahrgenommen worden. Van Hasselt glaubt, dass die allgemeine Furcht, Idiosynkrasie oder Abscheu vor diesen Thieren, zufolge ihres meist abscheulichen Aussehens, sicher nicht ohne Einfluss auf die zuweilen verursachten Erscheinungen nach Spinnenbiss seien. Allen Nachtheil, selbst jede Lebensgefahr zu läugnen, widerstreitet jedoch gänzlich den bisherigen Erfahrungen*).

Obgleich Boyle, Hoffmann, Robert und viele Zoologen in diesem Punkte etwas ungläubig sind, selbst Cuvier und Latreille alles für Vorurtheil zu halten scheinen, ist die Ansicht, dass unter Umständen auch schädliche Folgen bei Menschen auftreten können, wenn sie von Spinnen verwundet wurden, dennoch begründet, wie der nächste Paragraph nachweist. Carron (Duv.), Dugès, Edwars, Fermin, Rossi, Descourtilz, Montmahon, Alexis, Luigi Toti erwähnen sogar nebenbei tödtlichen Ausgang auf Spinnenbiss bei Menschen.

Was jedoch eigentlich die Natur des Spinnengiftes betrifft, so ist nichts Gewisses darüber bekannt; die gefundene Säure erklärt wohl die örtlichen, doch nicht die allgemeinen Erscheinungen, welche vielleicht zum Theil von der Art der Verwundung abhängig sein können, indem Stichwunden besonders in tropischen Gegenden sehr gefährlich sind. Was die örtliche Affection betrifft, so zeigten die Impfversuche Harvey's mit Spinnengift, dass analog wie durch Ameisenbisse oder Bienenstiche örtliche Entzündung verursacht wurde. Walkenaer und Dugès liessen sich selbst ab-

*) Mercurialis, Paré, Scaliger und Andere.

sichtlich (durch Segestriaarten) beissen; der Schmerz war höchstens dem eines Wespenstichs gleich, und hörte ohne fernere Folgen nach fünf Minuten schon auf.

Anmerkung. Man findet ausser in Folge von Bissen auch noch Beispiele schädlicher Wirkung angeführt, wo die Haare gewisser Spinnen auf der Haut eine starke Irritation (Erythema) verursachten, ähnlich wie gewisse Raupenhaare. Endlich wird auch noch der innerliche Gebrauch von Spinnen, besonders der von Spinnengewebe nicht für unwirksam gehalten. So sollen einige Tegenariaarten etc. in Amerika, besonders in Brasilien, bei innerlichem Gebrauche hinsichtlich einer specifischen Wirkung auf die Geschlechtsorgane den Canthariden nahekommen; ebenso kennt man dort Beispiele, dass Spinnen innerlich, jedoch ohne Erfolg, in der Absicht einen Mord zu verüben, gereicht wurden. Das Spinngewebe ist schon seit alten Zeiten nicht nur als blutstillendes Mittel bekannt, sondern dasselbe soll sich auch innerlich schon als Fiebermittel bewiesen haben, wie Colmann, Lochner, Macé, Poggi, Sedillot, auch neuere Autoren angeben. Dasselbe soll einen leicht bitteren Geschmack besitzen (besonders von Clubiona medicinalis Deg.) und ein wirksames Harz enthalten (?). Nach Mulder's Analyse der sogenannten „Herbstfäden" (nach Menge das Gewebe von Thomisus viaticus Linn., Lycosa paludosa Hahn und saccata Linn., von Micryphantes eleratus Koch und Theridiumarten) haben diese hinsichtlich ihrer Bestandtheile die grösste Aehnlichkeit mit der Seide.

Symptome.

62 Die örtliche Affection, welche durch den Biss einiger der genannten, besonders grösseren Spinnenarten, verursacht werden kann, ist in der Regel von geringer Bedeutung; es entstehen blaue Flecken, oder erysipelatöse Anschwellung, bisweilen circumscriptes Oedem, oder Phlegmone, mit mehr oder minder heftigem Schmerz, oft mit höchst lästigem Jucken oder einem Gefühle von Taubheit der betroffenen Stelle. Tödtliche Gangrän will Carron in Puebla in Mexiko bei einem Kinde erfolgen gesehen haben? Servière, Piso und Boyle sprechen auch von erfolgter Augenentzündung, selbst von Blindheit, in Folge Eindringens von Spinnengift in das Auge oder von Bissen in die Augenlider.

Von allgemeinen Affectionen ist nur die Rede bei Bissen von Mygale- (Theraphosa-) Arten, grösseren Theridion- und Lycosaarten, und bei der Orangenspinne (?). Geringere Grade dieser

verlaufen einfach unter Frostschauern, Ohnmachten, gefolgt von leichten Fieberbewegungen, höchstens von Delirien. In höheren Graden, wenn auch die Erscheinungen drei oder mehrere Tage anhalten, sah man die Zufälle eine cholerische Form annehmen, mit Erbrechen, Brustbeklemmung, Waden- und Blasenkrämpfen und paralytischen Zuständen. In anderen Fällen will man theils für sich, theils in Verband mit den vorigen Erscheinungen selbst eine convulsive oder tetanische Form dieser giftigen Verwundung bemerkt haben, mit Starrkrampf oder bedeutenden Krämpfen. Dagegen wird das Auftreten des sogenannten „Taranteltanzes" oder Tarantismus, in der Form einer sogenannten Chorea saltatoria, entschieden in Abrede gestellt. Ebenso ist es unwahrscheinlich, dass die allgemeinen Erscheinungen allein durch Furcht hervorgerufen werden, indem man solche bei ganz furchtlosen Landleuten und Negern entstehen sah. Doch scheint im Bisse der Lycosa tarantula selbst ein grosser Unterschied obzuwalten, je nach der Gegend, wo sie sich vorfindet oder je nach der Jahreszeit. Auf einigen Plätzen in Italien, namentlich in Rom, ist die Tarantel nach Homberg durchaus nicht gefürchtet, und Hahn und Koch geben an, dass die Lazzaroni in Neapel sich absichtlich vor dem Publikum, welches sich um sie sammelt, um Geld oder Wein beissen lassen. Dass die Jahreszeit von Einfluss ist, geht daraus hervor, dass gewisse Reisende, unter Anderen Hoffmann, auf ihren Reisen durch die Abruzzen mehrmals gebissen wurden ohne besondere Beschwerden, während von Anderen, wie von Gazzo, angegeben wird, dass der Biss in heisser Sommerszeit sehr gefährlich sei. Derselbe bemerkte ferner, dass im Juni, Juli und August, während der Paarung der Spinnen, die Landleute, welche häufig mit blossen Füssen auf dem Felde beschäftigt seien, viel dadurch zu leiden hätten. (Raikem, Verdiani, Marmocchi, Luigi Toti und Andere sahen gleichfalls in Italien und auf Corsika bedeutende Fälle, verursacht durch Theridion tredecim guttatum, Hille sah in Westindien selbst Tetanus, veranlasst durch die Orangenspinne. Azara bezeugt dasselbe von Mygalearten in Südamerika; das Vögelchen von Doleschall starb unter tetanischen Symptomen schon nach 15 Secunden und bei der Section fand er ausser zwei kleinen, mit Blut unterlaufenen Hautwunden, Hyperämie des Rückenmarks und des Gehirns.)

Ueber den Taranteltanz, als Symptom, sind seit Baglivi allerlei Fabeln im Umlauf gewesen: die Menschen sollten nach dem Bisse von selbst zu tanzen beginnen und alles tanzend verrichten etc. Serrao hat diesen Angaben zuerst widersprochen, dann Buliforio,

gestützt auf eigene Versuche, welche er in Neapel anstellte. Andere betrachten diesen Tanz von einem anderen Gesichtspunkte und vermuthen, dass die Verwundeten absichtlich tanzten, um in Schweiss zu gerathen, oder dass das Ganze nur Betrug sei, um Mitleid zu erregen etc.*).

Behandlung.

Behufs örtlicher Behandlung wäscht man den verwundeten Theil, 63 mitunter nach dem Unterbinden und Aussaugen, mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit oder mit Linimentum volatile und macht Umschläge mit Kochsalzlösung. (Man findet noch als Volksmittel die frisch gequetschten Blätter von Salvia officinalis oder Plantago major, als Umschläge, angeführt.)

In bedeutenderen Fällen können gegen starke Anschwellung Scarificationen oder selbst Incisionen nützlich sein, worauf man Unguentum mercuriale einreiben oder die betroffene Stelle damit bedecken lässt; auch blutige Schröpfköpfe in der Umgegend sind zweckmässig. Bei heftigem Schmerze reiche man Narcotica; bei Neigung zu Gangrän Tonica (Umschläge von Rothweinhefe etc.). (Vergl. ferner §§. 24, 33, 57.)

Sind allgemeine Hülfsmittel nothwendig, so sind auch hier flüchtige Excitantien, namentlich ein Infusum florum tiliae mit Aether nitrosus, Camphor, Ammoniak, Vinosa et Spirituosa, auch Laudanum zur Beförderung der Diaphorese und zur Beseitigung des krampfartigen Zustandes am Platze, und haben sich sowohl früher, als auch in der neuesten Zeit wirksam erwiesen.

Bei tetanischen Erscheinungen sah man guten Erfolg von einem schwachen Infusum nicotianae (Scrpl. 1 ad dr. β) nach vorherigem Aderlass. Bei den Kreolen ist die Tabacksmixtur in solchen Fällen häufig im Gebrauch; sie fügen zuweilen noch ein Infusum sem. sabadillae und immer etwas Menschenharn, am liebsten von Kindern, bei, worauf starkes Erbrechen und Schweiss erfolgt. Auch giebt man in Westindien gern im Anfang ein gewöhnliches Brechmittel.

---

*) Siehe darüber Ozanam, Etudes sur le venin des Arachnides; Paris 1856.

Siebenzehntes Kapitel.

Milben und Zecken.

64 Unter dieser Bezeichnung umfassen wir einige schädliche Acarina (bezüglich Sarcoptes scabiei Dug. verweisen wir auf die Handbücher der Hautkrankheiten des Menschen), und zwar aus der Familie der Ixodea, die sogenannte amerikanische Buschlaus; aus der Familie der Trombidina die sogenannte „Bête rouge", und aus der Familie der Gamasea die sogenannte „Giftzecke oder Giftmilbe von Miana."

Dieselben charakterisiren sich im Allgemeinen durch die eigenthümliche platte, mehr oder minder viereckige Gestalt.

a) Die amerikanische Buschlaus.

65 Dieses Thierchen, Ixodes americanus Latr. (Pou de bois), in Brasilien „Nigua" oder auch „Pique" genannt, jedoch nicht zu verwechseln mit dem Sandfloh, welcher dieselben Namen trägt (§. 25), hat einen platten Körper, ist 1 bis $1^1/_4'''$ gross und hat einen sehr kleinen Kopf, welchen es mit Hülfe seines Saugrüssels durch die Haut bohrt. Beim Ansaugen des Blutes schwillt der Körper des Thieres an, wird fast kugelförmig, wobei der Kopf fest eingeklemmt wird, so dass derselbe beim Wegnehmen des Insekts in dem Unterhautzellgewebe stecken bleibt.

Dadurch wird dieses Insekt den Reisenden beim Durchwandern buschiger Gegenden Südamerikas eine grosse Plage; es verursacht juckenden Schmerz und Entzündung, mitunter gefolgt von hartnäckiger Vereiterung, welche, so lange der Kopf noch nicht ausgestossen, oft Monate lang andauert. Entdeckt man das Thier zeitig, so suche man dasselbe mit dem Kopfe zu entfernen, was jedoch nur mit Vorsicht geschehen kann. Am besten ist es, die Stelle mit Oel zu übergiessen und $^1/_2$ Stunde oder noch länger damit einzureiben, wo dann das Insekt, welches dadurch wahrscheinlich asphyctisch wird, indem es durch Trochäen athmet, von selbst loslässt. Bleibt der Kopf zurück, so könnte eine kleine Incision gemacht werden.

Dasselbe gilt auch in geringerem Grade für Ixodes marginalis Linn., eine bei uns vorkommende Zecke; Ixodes Ricinus Linn. und reduvius Linn., die Hundszecke, besonders bei Jagdhunden eine Plage, kommt auch auf Menschen vor.

b. „Bête rouge.

Dies scheint eine rothe Milbenart aus dem Geschlechte „Trombidium“ zu sein, welche sich in Tropenländern, besonders in Südamerika in hohem Grase *) aufhält, beim Durchgehen desselben sich auf die Haut setzt und mit Hülfe seiner hakenförmigen Kiefer, ähnlich wie der Sandfloh, eindringt, jedoch nicht an den Füssen, sondern an den Schenkeln, an dem Scrotum, den Lenden etc. Man erkennt diese Insekten dann als rothe Punkte von einem schwarzen Hofe umgeben; sie verursachen ein unerträgliches Jucken, Beulen, Entzündung und Verschwärung, bei welcher sie dann rasch von selbst wieder nach Aussen gelangen. 66

Waschungen mit Citronensaft und Branntwein sollen sehr zweckmässig dagegen wirken, und das Thier dadurch sogleich schwarz werden und sterben.

Man kennt noch andere Trombidiumarten, welche auch in Europa ähnliche Zufälle hervorbringen, z. B. Trombidium holosericeum Linn., dessen Larven häufig an den Beinen der Webergesellen vorkommen. Ein gleichfalls zu den europäischen Acarinen gehöriges Insekt ist Leptus autumnalis Latr., auf Gramineen sich aufhaltend, klein, scharlachroth und den Schnittern in Frankreich sehr lästig. Es bohrt sich mit dem Kopfe in die Haarwurzeln ein, besonders an den Händen und veranlasst einen juckenden Ausschlag, ähnlich der Krätze.

Schomburgk und Kirby berichten über den Nachtheil durch diese Thierchen in Brittisch-Guyana; Tschudi fand in Peru zuweilen dadurch hervorgebrachte krebsartige Geschwüre am Scrotum, welche unter dem Namen „Uta“ dort bekannt sind. Dujardin und Dugès wollen auch bei den Trombidiumarten, mit denen der Spinnen analoge „Giftdrüsen“ gesehen haben, wodurch sich vielleicht der bösartige Charakter dieser Geschwüre erklärt.

c. Giftmilbe von Miana.

Dieser Parasit, Argas persicus Sav., besonders in Persien zu Miana vorkommend und dort „Malleh de Mianeh“ genannt, hat eine blutrothe Farbe und weisse erhabene Punkte auf dem Rücken. Er lebt, wie Cimex lectularius (Acanthia lectularia Linn.) in den Häusern, in Ritzen und Mauern, aus welchen er Nachts hervorkommt, um das Blut des Menschen zu saugen. Auf betroffenen Stellen ent- 67

---

*) Nach Dumoutier auch in Surinam unter dem Namen „Batatenlaus“ auf den Batatenanpflanzungen (*Convolvulus Batatas* Linn.).

steht ein schwarzer Fleck, doch sind die Angaben bezüglich der allgemeinen Zufälle, welche daraus erfolgen, wahrscheinlich übertrieben; Porter, Schneider und besonders Fischer stellen die Folgen als sehr gefährlich dar. Der Biss soll, unter Fieber und Krämpfen, mitunter innerhalb 24 Stunden den Tod verursachen, in anderen Fällen erst nach längerem Leiden. Doch geben diese und auch andere Reisende an, dass bloss Fremde davon zu leiden hätten, dagegen nicht die Inländer, während wieder Andere erzählen, dass ganze Dörfer aus Furcht vor diesen Insekten von den Bewohnern verlassen seien (?).

Siebente Classe.

68 Nur die Ordnung der Decapoda enthält einige Thiergattungen, welche unter gewissen Umständen als eine giftige Nahrung auftreten können oder wenigstens für verdächtig gehalten werden, wie:

Aus der Section der Langschwänze (Macroura): die Garneelen, die Krebse und Schneckenkrebse.

Aus der Section der Kurzschwänze (Brachyura): die Landkrabbe.

In der Familie der Oniscides findet sich Armadillo officinarum Brandt, die Apothekerassel, welche seit alten Zeiten unter die Diuretica gebracht wird und von welcher Dr. Wolf einen ganz vereinzelt stehenden Fall mittheilt, welcher sehr unwahrscheinlich klingt, indem drei Stück lebender Thierchen innerlich genommen Intoxikationserscheinungen analog denen auf Canthariden hervorgerufen haben sollen!?

Achtzehntes Kapitel.

Garneelen.

69 Wie schon seit Jahren bekannt, können die Garneelen (Crangon vulgaris F.) Veranlassung zu eigenthümlichen Intoxikationserscheinungen geben, wie solche wiederholt bei ganzen Haushaltungen in Holland, Ostfriesland und an anderen Orten beobachtet wurden.

Dasselbe soll auch bei analogen Arten, wie bei dem ganzen Geschlecht Palaemon F., Penaeus F. etc. der Fall sein, obgleich mit

einige Aerzte die Möglichkeit solcher Vergiftung bestreiten. Besonders ist es ganz unrichtig, wenn Chevallier von diesen Thieren sagt, „qu'ils n'ont jamais causé aucun accident*).“ Eine der ersten Mittheilungen ward schon 1735 durch de Haen gemacht, welcher in Haag zugleich 130 Menschen ergriffen sah. Seit 1795, 1806, 1843, 1846, 1855, 1856 und 1857 wurden durch Wijndels, Thuessink, Houttvein, Gittermann, W. M. Smit, Scharff, Rombach, Croes, Hallegraeff u. A. ähnliche Beobachtungen gemacht, in den Städten Amsterdam, Arnheim, Assen, Emden, Heerenveen, Oostzaan, Rotterdam, Utrecht, Harderwijk, Steenwijk, den Helder etc. 1757 wurden in Amiens und dessen Umgegend mehr als 250 Familien von dieser Krankheit befallen. Van Hasselt bemerkt jedoch noch, dass es sonderbar ist, dass in Holland solche Fälle häufiger als anderwärts vorkommen.

Es wird behauptet, dass verdächtige Garneelen von bleicherer Farbe und weich, fett- oder breiartig klebrig seien, am Kopfe grüne Flecken und keinen gerollten Schweif hätten, Seeschaum (Daal) zwischen den Füssen, dass sie mitunter phosphoresciren, und dass damit gekochtes Silber schwarz anlaufe (?).

Hinsichtlich der Ursachen dieser schädlichen Wirkung ist man noch im Dunkeln; während Einige keine giftigen Eigenschaften bei diesen Thieren annehmen und alles theils einer Idiosynkrasie, theils einer Indigestion zuschreiben, sprechen Viele, doch ohne sichere Gründe für ihre Ansicht, von aufgenommenem Kupfer, andere suchen den Grund in schädlicher Nahrung (todte Quallen etc.), in Krankheiten dieser Thiere in der Laichzeit, besonders in anhängendem Seeschaum oder Daal. (Siehe §. 11.) Von letzterem Gesichtspunkte aus wurde auch schon 1819 in Haag Fischern bei Geldstrafe verboten, an solchen Stellen, wo sich dieser „Daal“ zeigt, Garneelen zu fangen. Am meisten dürfte jedoch an Zersetzung dieser Thiere hier zu denken sein; über die dadurch hervorgebrachten Symptome siehe §. 73.

Jedenfalls kann von Idiosynkrasie nur selten hier die Rede sein, indem diese Erscheinungen gerade bei Leuten vorkommen, welche gerne Garneelen geniessen. Auch ist Indigestion wohl nicht anzunehmen, wenn so viele Individuen zugleich davon erkranken, obgleich der Nachtheil durch Ueberladung des Magens nicht zu verkennen ist, besonders wenn von den chitinhaltigen Schalen viele vom gemeinen Volke mitgegessen werden. Diese Thiere enthalten ferner viel leimgebendes Gewebe und wahrscheinlich eine eigene Fettart, welche sie nicht für Jedermann leicht verdaulich macht; besonders soll die

*) Annal. d'hyg. publ. Avril 1851.

Garneele der Nordsee schwerer zu verdauen sein, als die im Zuidersee. Dass namentlich Ueberladung des Magens Nachtheile bringen kann, geht auch aus dem Einflusse des herrschenden Krankheitsgenius hervor; so wurden in Amsterdam 1855 auf den Genuss von Garneelen 62 Personen von der Cholera befallen. Was das Kochen der Garneelen in kupfernen Gefässen betrifft, um die Farbe derselben zu erhöhen (?), so kann dies zuweilen der Fall sein, jedoch nicht immer, wie Wijndels, Rombach fanden. Scharff constatirte durch chemische Versuche, dass eine Parthie giftiger Garneelen Kupfer, aus dem Beschlage der Fischbehälter wahrscheinlich aufgenommen, enthielt. Doch kann dies nicht im Allgemeinen die Ursache sein, sonst müssten die Garneelen immer schädlich sein. Ueber den Einfluss von Kupferbänken oder dem Kielbelege der Seeschiffe vergleiche man §. 77 und 91. Was den Posphorgehalt betrifft, auf welchem das Leuchten solcher Garneelen beruht, so werden wir bei den Fischen darauf zurückkommen, in welchen in diesem Falle Dr. Koch wirklich Phosphor fand. Im Uebrigen deuten die oben angegebenen physischen Veränderungen der Garneelen auch auf Zersetzung, wie auch Kesteloot in Belgien Garneelenvergiftung entstehen sah, wenn diese, welche rasch verderben, zu lange in Fischtonnen aufbewahrt wurden. Ferner werden in Fischerorten wohl mitunter todte Garneelen mitgekocht, wie auch andere vom Netze mitgenommene Unreinigkeiten. Dr. Polyn Buchner giebt an, dass von frischen, gesunden Garneelen wohl in der Regel nichts zu fürchten sei. Oft waren auch übrig Gebliebene schädlich, während die vom Tag vorher ohne Nachtheil genossen wurden. (Hallegraeff und Andere) *).

Neunzehntes Kapitel.

Krebse.

70 Nur beiläufig findet man Fälle erwähnt, wo Fluss- und Seekrebse (Astacus fluviatilis F. und Homarus vulgaris Edw.) Veranlassung zu der Vermuthung gegeben haben, dieselben könnten per se giftige Eigenschaften annehmen. Ausser den genannten sind auch andere unter gleichen Umständen für schädlich gehalten worden, wie Palinurus vulgaris Latr., der Heuschreckenkrebs aus dem Mittelmeere, eine Species von Dromia F. etc. Moleschott führt einen giftigen „Cancer noxius“ (?) aus der See von Amboina an.

Ueber die Ursache der Schädlichkeit dieser Krebse weiss man noch weniger als von den Garneelen; Einige halten diese Thiere während der Häutung für ungeniessbar, Andere, wenn sie viele Krebs-

*) Vergleiche ferner Huber, Over schaaldieren etc., Amsterd. 1824; Journ. de Chim. et de Toxicolog., Nov. 1857; ferner die Beobachtungen von Scharff und van Hasselt in Nederlandsch. Tijdschr. v. Gen. 1857.

steine im Magen haben; [illegible] gehörige Farbstoff, welcher den eigenthümlichen [illegible] der zu den Fettarten Geruch der Krebse vermittelt, als der schädliche Bestandtheil zu betrachten sei; letzterer ist jedoch allen Krebsen eigen.

Meistentheils scheinen die giftigen Eigenschaften durch die schwere Verdaulichkeit oder durch Idiosyncrasie erklärt werden zu müssen. In einigen seltenen Fällen scheint jedoch auch eine mitgetheilte metallische Vergiftung im Spiel gewesen zu sein. So findet man bei Taylor die Mittheilung einer Vergiftung von 74 Personen, wovon drei starben, welche in Carlsham in Folge des Genusses einer Ladung Seekrebse aus der Ostsee erfolgte und wo wahrscheinlich diese Krebse mit Arsenik oder Sublimat versetzt waren, um sie vor dem Verderben zu schützen. (Ueber die hier auftretenden Symptome siehe §. 73.)

Zwanzigstes Kapitel.

Schneckenkrebse.

71 Der sogenannte Schneckenkrebs (Pagurus Bernhardus Linn.), aus der Phalanx der Pagurina, lebt sowohl an den Seeküsten von Europa, als auch von Amerika, und trägt verschiedene Namen, wie „Bernhard l'hermite", le „crabe scorpion", „caracol-soldado" (Landenge von Panama) etc. Derselbe ist sehr bekannt, indem er die Muscheln anderer Schalthiere bewohnt, besonders die von Buccinum undatum Linn. (Man darf denselben jedoch wegen der Benennung „Pagurus" nicht mit Cancer pagurus Linn., der See- oder Strandkrabbe, verwechseln, welche in der Regel sehr gut geniessbar ist, obgleich dieselbe auch nach Desmartis Intoxikation verursachen kann.)

Dieser Schneckenkrebs ist von zwei Seiten berüchtigt, ohne dass man bis jetzt sowohl für die eine, als die andere, hinreichende Beweise hätte. Trotzdem findet man ihn als schädliche Speise angeführt, wie auch derselbe gefährliche, selbst tödtliche Wunden verursachen soll, wie Renard*) behauptet; van Hasselt vermuthet eine Namensverwechslung, indem dieser Schneckenkrebs ihm nicht fähig scheint, solche Verwundung zu verursachen.

Ueber die Symptome vergl. §. 73.

*) Annal. d'hyg. publ. Avril 1851, p. 424.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Landkrabbe.

72 Diese Krabbe, von welcher man mehrere Varietäten kennt, die westindische Landkrabbe oder „Turluru“ (Gecarcinus ruricola Linn.), kommt in Gebüschen auf den Antillen, wie auch in anderen Gegenden von Südamerika häufig vor. Dieselbe ist allgemein bekannt durch ihre jährlichen Reisen an das Meergestade, um ihre Eier zu legen, wobei sich diese Thiere zu ganzen Banden vereinigen. Obschon nicht leicht zu verdauen, kann man sie dennoch gewöhnlich geniessen, doch steht sie in Verdacht, mitunter giftige Eigenschaften anzunehmen.

Ihr Fett, welches gewöhnlich gelb ist, soll dann eine dunklere, schwärzliche Farbe annehmen (?).

Ueber die Ursache schädlicher Wirkungen weiss man Nichts und kann man nur dieselben Vermuthungen aufstellen, wie wir solche bereits bei den anderen Crustaceen angeführt haben. Früher suchte man allgemein dieselbe in mitgetheilten vegetabilischen Giften, besonders von den Früchten der Hippomane Mancinella Linn., mit welchen sich diese Krabben füttern sollten, wie zuerst von Labat angegeben wurde, was jedoch Riccord von Newyork und Morreau de Jonnes widerlegten. Diese bewiesen durch Versuche, dass diese Thiere den Manchenilleapfel nicht fressen, wie sich auch ergab, dass sie in Gegenden, wo Meilen weit in der Umgegend keine Hippomane sich findet, schädlich wirkten.

Ueber die Erscheinungen einer Vergiftung durch diese Krabben siehe den nächsten Paragraph.

Wirkung und Symptome.

73 Man bringt im Allgemeinen diese Schalthiere, wenn sie giftige Eigenschaften zeigen, zu den Venena irritantia des Thierreichs; die durch dieselben erzeugten Erscheinungen besitzen viel Eigenthümliches und kommen in vieler Beziehung überein mit den bei giftigen Muscheln und Fischen beobachteten, bei welchen letzteren die Semiologie derselben ausführlich angegeben werden soll.

Hier bemerke man sich nur, dass die Erscheinungen sich oft spät einstellen; (einige Mal erst 12 bis 24 Stunden nach dem Genusse), und dass alle drei, später zu bezeichnenden Formen sich zeigen können, nämlich die cholerische, die exanthematische und die paralytische Form, letztere jedoch sehr selten.

Von tödtlichem Ausgange wird hier jedoch nur als höchst seltenen Ausnahmen gesprochen; van Hasselt fand nur einen Bericht davon in Zeitungen; in einem der Amsterdamer Blätter vom September 1846 finden sich einige schnell tödtliche Fälle verzeichnet, welche in der wärmeren Jahreszeit erfolgten und dem Genusse von Garneelen zugeschrieben werden; aus Amiens wurde 1857 ein Todesfall gemeldet. (Die Erscheinungen einer Vergiftung mit der Landkrabbe sind wenig bekannt.)

Die angeführten Vergiftungserscheinungen können einige Zeit anhalten; so sah Hallegraeff einen dreitägigen, Wijndels selbst achttägigen Verlauf.

Behandlung.

74 Diese muss den auftretenden Symptomen angepasst werden, welche bei der Vergiftung mit Fischen genauer angegeben werden sollen. Fälle, wo die Ursache in mitgetheiltem Kupfer zu suchen ist, müssen nach Analogie dieser Intoxikation behandelt werden. Ueber Prophylaxis vergleiche man §. 80.

Achte Classe.

Muschelthiere, Conchifera.

75 Aus dieser Classe ist die Familie der Muschelartigen (Mytilacea), wie auch die der Austerartigen (Ostracea) in toxikologischer Beziehung zu berücksichtigen. Doch ist allgemein bekannt, dass ein grosser Theil dieser Thiere als eine nahrhafte Speise dient und dass sie nur unter gewissen Umständen, besonders die Muscheln, schädliche Eigenschaften annehmen.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Muscheln.

76 Fälle einer Vergiftung durch den Genuss gewöhnlicher Muscheln (Mytilus edulis Linn.), wie auch wahrscheinlich anderer, Donax- und Cardiumarten, sind in Holland, Frankreich und England keineswegs selten. Gewöhnlich wurden nur einzelne Personen da-

von ergriffen, zuweilen auch mehrere zugleich, oft in grosser Anzahl.

Nach Christison kam in Leith in der Nähe von Edinburg 1827 ein bedeutender Fall vor, indem 30 Personen davon befallen wurden, von welchen zwei erlagen. Gegen 30 andere Fälle wurden mitgetheilt von Behrens, Bedor, Charlet, Chisholm, W. Cooper, Desmartis, Dulong, Huber, Krimer, Lorry, Martin, Martinet, Meibomius, Menzel, Möhring, Montégre etc. Van Wageninge erwähnt gleichfalls einige tödtliche Fälle einer vermuthlichen Muschelvergiftung in Rotterdam *).

Auch Cardium edule Linn., die Herzmuschel („Kokhaan" holl., „le sourdon" franz.), aus der Familie der Cardiaceen soll auf analoge Weise schädlich werden können, wie Morvan auf Finisterre bei zehn Personen beobachtet haben will. Pappe nennt gleichfalls aus dieser Familie eine Donaxart (Donax denticulata Linn.), welche zeitweise am Cap der guten Hoffnung giftig sein soll.

Muschelgift.

77 Obschon verschiedene Ursachen für die Entwickelung giftiger Eigenschaften bei den Muscheln angegeben werden, so ist man dennoch bis jetzt noch nicht über die richtige im Reinen.

Die gewöhnlichste Annahme ist, dass sie in der Periode der Befruchtung, theils durch die dann von einer klebrigen, weissen, rahmartigen Masse eingehüllten Eier, theils durch die gerade zu dieser Zeit grössere Geneigtheit in Zersetzung überzugehen, schädlich seien. Diese Ansicht stimmt auch mit der Beobachtung überein, dass die Schädlichkeit der Muscheln, besonders in den heissen, feuchten Sommermonaten sich bemerkbar mache.

Eine zweite, jedoch in verschiedenen Modificationen aufgestellte Hypothese ist, dass das Gift von schädlicher Nahrung oder von zufällig von den Muscheln aufgenommenen Stoffen, wie kleinen Seesternen, Seenesseln, deren Laich, oder dem mehrmals genannten Seeschaum (daal), von kleinen parasitischen Krabben, namentlich Pinnoteresarten und anderen Seethieren, faulenden Stoffen etc. herrühren könnte.

Drittens betrachtet man Krankheiten dieser Thiere, besonders in Veränderungen in der Leber bestehend, als die Ursache.

Viertens hegen Einige die Ansicht, dass der Grund schäd-

*) Vergleiche ferner Orfila, Chevallier und Duchesne in Annal. d'hyg. publ. Avril 1851, Nro. 90, p. 387, Mémoire sur les empoisonnements par les huitres, etc.

licher Eigenschaften bloss in dem Vorhandensein aufgenommener, von dem Beschlage der Seeschiffe oder aus dem Seewasser selbst herrührender Kupfertheilchen liege. Van Hasselt glaubt, man könne dann mit noch mehr Recht den Jod- und Bromgehalt dieser Thiere beschuldigen (?).

Schliesslich bemerken wir noch, dass von Einzelnen das Bestehen eines eigenthümlichen Muschelgiftes geläugnet wird, und die wahrgenommenen Zufälle einfach einer Idiosynkrasie oder einer Indigestion zugeschrieben werden.

Was nun die erstere Ansicht betrifft, so wurde dieselbe zuerst von Burrows aufgestellt und durch die Beobachtung Thuessink's, dass von den Muscheln kein Nachtheil zu fürchten sei, wenn man die Eier, welche diese Hermaphroditen bei sich in der Schale tragen, nicht mitgeniesse, theilweise unterstützt. Christison bemühte sich vergebens aus solchen Muscheln das giftige Princip zu isoliren, vermuthet jedoch die Bildung eines dem Wurstgift analogen Stoffes in Folge von Fäulniss oder Zersetzung. Für diese Ansicht spricht ferner noch, dass Personen, welche von derselben Parthie Muscheln den ersten Tag gegessen hatten, keinen Nachtheil verspürten, jedoch wohl nachdem sie ein oder mehrere Tage danach wiederholt von denselben genossen hatten. Ferner ist bezüglich der Jahreszeit bekannt, dass die Muscheln in den Monaten, in welchen kein „r“ vorkommt, also von Mai bis inclusive August, verdächtig sind.

Die zweite Ansicht theilen Breumié, Chenu und Durondeau; Ersterer fand Reste von Seesternen in dem Ausgebrochenen von Muschelvergiftung ergriffener Patienten, wie auch im Sommer (nicht zu anderen Jahreszeiten), in zu dieser Zeit am Strande aufgesammelten Muscheln. Versuche an Thieren beweisen die giftigen Eigenschaften der Seesterne etc. (§. 15). Virey beschuldigte die Eier dieser und anderer zuweilen in den Muschelschalen sich vorfindender Seethiere; Marchand spricht davon, dass die Muscheln gefüllt seien mit „le frai véneneux des Astérics“! Lamoureux will den Seeschaum, den er zu Zeiten, wo die Muscheln schädlich sind, am Strande fand, untersucht und gefunden haben, dass derselbe ein ähnliches Exanthem hervorbringe, wie die giftigen Muscheln selbst. Baster, de la Voye, Deslandes, Thijssen, Unzer sehen die, besonders auch bei Austern vorkommenden Parasiten für die Ursache schädlicher Wirkung an (Glomeris- und Julus- (?) Arten, eine Art von Seetausendfüssen etc.). Man findet jedoch zu häufig in Muschelschalen Thierchen, besonders den oft beschuldigten Pinnoteres veterum Basc. (Cancer pinnoteres Linn.), als dass man darin die causa nocens suchen dürfte.

Für die dritte Ansicht spricht einzig die Beobachtung von Coldstream, welcher bei giftigen Muscheln Veränderungen in der Leber gefunden haben will, nämlich grösseren Umfang, dunklere Farbe und Brüchigkeit. Die Annahme, es werde Kupfer aufgenommen, fällt insofern auf, als Kupfer nicht in Seewasser nachgewiesen ist, obgleich Harless und von Bibra bei ihren Untersuchungen des blauen Blutes einiger Mollusken aus dem adriatischen Meere (Ascidia-, Argonauta-, Eledone-, Loligo-, Sepiaarten) Spuren von Kupfer, besonders in der Leber, gefunden haben. (Van Hasselt fragt hier, woher das Kupfer kommen sollte, wenn nicht aus der See selbst; doch ist die Gegenwart von

Kupfer in der menschlichen und anderen Lebern schon länger bekannt.) Chevallier und Duchesne fanden jedoch Kupfer nicht normal in den Muscheln, jedoch in sehr geringer Menge in solchen, welche von dem Kupferbeschlag der Schiffe abgenommen waren, was auch Bouchardat früher schon angab. Dadurch könnte vielleicht unter Umständen eine leichte Kupfervergiftung entstehen (was jedoch nach Eidoux, Lemaistre, Moreau's Erfahrungen nicht der Fall sein soll), jedoch wird dadurch für das Muschelgift selbst keine Aufklärung gegeben. Eine solche Vergiftung weicht hinsichtlich der Symptome völlig von denen der Kupferintoxikation ab und zeigt einen eigenthümlichen Verlauf; ferner konnte man in Muscheln, welche giftige Eigenschaften und selbst tödtliche Wirkung geäussert hatten, keine Spur von Kupfer auffinden. Sollte indess von einer Mineralvergiftung, welche in diesen Fällen jedoch sehr unwahrscheinlich ist, die Rede sein können, so könnte, wie dieses schon von L'Herminier für die giftigen Fische verlangt wurde, in vorkommenden Fällen durch chemische Untersuchung die Feststellung des Jodgehaltes der Muscheln nicht ohne Belang sein, da Sarphati in diesen und anderen Muscheln die Gegenwart von Jod und Brom nachgewiesen hat. Auch Dr. Ohio in Nordamerika behauptet, wiewohl ohne nähere Beweise, dass der Grund der giftigen Eigenschaften solcher Muscheln in aussergewöhnlich grossem Gehalte jener Stoffe zu suchen sei *). Obgleich in einzelnen Fällen die Muschelvergiftung viel Aehnliches mit den Symptomen eines Jodismus, besonders mit der Coryza a jodio, darboten, so kann dennoch diesen Bestandtheilen nur eine sehr untergeordnete Bedeutung beigemessen werden, wenn man die in solchen Muscheln gefundenen Mengen von Jod- und Bromverbindungen mit den ärztlich gereichten Dosen dieser vergleicht.

Was die Annahme einer Idiosynkrasie betrifft, wie Edwars, Mérat und Andere glauben, so wird diese Vergiftung gewöhnlich bei Liebhabern von Muscheln etc. wahrgenommen, welche dieselben bisher gut vertragen hatten, wie auch Versuche an Hunden und anderen Thieren mit solchen Muscheln ähnliche Folgen ergaben. Mitunter könnte wohl Idiosynkrasie im Spiele sein, jedoch nicht öfter, als Indigestion, indem man auch da Fälle beobachtete, wo schon Vergiftung nach 5 bis 10 Stück dieser Muscheln, selbst nach wenigeren, sich zeigte.

Wirkung und Symptome.

78 Das Gift der Muscheln, obgleich im Allgemeinen zu den irritirenden Giften gezählt, weicht dennoch eigenthümlich von dem für diese angegebenen Typus ab. Das Symptomenbild scheint jedoch auch hier, wie bereits bei den Schalthieren (§. 73) angegeben und bei der Fischvergiftung (§. 93) näher ausgeführt werden wird, in drei Formen sich zu zeigen, nämlich in der exanthematischen, neben oder ohne die cholerische, seltener in der paralytischen Form.

In der Regel entwickelt sich die Vergiftung nicht sehr rasch; in einzelnen Fällen jedoch bereits nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde; durchschnitt-

*) Buchner's Repertorium, 1847. Bd. VI, Heft 8 und 9.

lich meist nach 1 bis 2 Stunden, zuweilen auch später, nach 10 bis 12, einmal selbst nach 24 Stunden. Bei rascher und zweckmässiger Behandlung verläuft die Affection in den gewöhnlichen Fällen innerhalb ein- bis zweimal 24 Stunden günstig, doch sind auch einige Beispiele tödtlichen Ausgangs mit raschem Verlaufe nach 3 bis 7 Stunden, auch nach 2 bis 3 Tagen bekannt. (Siehe die Mittheilungen von Barcley, Burrows, Coldstream, Combe, Coppée, Morvan, Foderé, Vancouver, Werlhoff.) In einigen Fällen, wo der Tod nicht sehr rasch eintrat, war das ursprüngliche Bild durch consecutive Enteroperitonitis maskirt, besonders bei zugleich bestehender Ueberladung des Magens. Durch Cardium edule starben bei Cap Finisterre zugleich drei Kinder.

Kennzeichen.

79 Man nimmt allgemein an, dass giftige Muscheln sich in der Regel durch keine physischen Merkmale (Aussehen, Farbe, Geruch, Geschmack) unterscheiden lassen, obgleich Einige das Gegentheil behaupten. Ebensowenig besitzt man ein chemisches Reagens für dieses Gift, obgleich es in solchen Fällen stets gut ist, nach Metallen, namentlich nach Kupfer zu suchen.

Uebrigens sind beim Publikum zwei sogenannte „Kennzeichen" bekannt: erstens soll man die Muscheln mit Zwiebeln kochen; werden diese schwarz, statt gelb oder weiss zu bleiben, so sollen jene giftig sein. Zweitens kocht man sie, indem man einen silbernen Löffel in das Gefäss stellt, welcher gleichfalls bei Vorhandensein giftiger Muscheln eine schwarze Farbe annehmen soll. Die erstere, einfach empyrische Probe kann in Ermanglung einer besseren passiren; die letztere ist ohne jede Bedeutung, indem nach Mulder dabei alle Muscheln wegen ihres hohen Schwefelgehaltes beim Erwärmen einen braunschwarzen Anflug auf dem Silber bilden.

Behandlung.

80 Man kennt kein Gegengift; hinsichtlich der mechanischen und organischen Hülfsmittel verweisen wir auf die darüber bei der Vergiftung mit Fischen gemachten Angaben.

Anmerkung. Am wichtigsten ist hier die Prophylaxis, welche darin zu bestehen hat, den Verkauf von Muscheln in den Sommermonaten zu verbieten, wie auch die sanitätspolizeiliche Aufsicht über zu Markte gebrachte Muscheln streng zu handhaben, damit nur frische und gesunde Waare verkauft wird. Als Vorsichtsmaassregel für die Consumtion selbst ist zu empfehlen, dieselben gehörig zu reinigen,

sie gehörig ausgewaschen einige Stunden in Salzwasser liegen zu lassen, und erst kurz vor dem Genusse mit etwas Essig zu kochen.

Leichenbefund.

81 Ueber diesen ist nichts bekannt, als dass man die Reste der Muscheln noch theilweise unverdaut im Magen findet, und dass der Darmkanal zuweilen mit einer Lage dicken Schleims (vielleicht in Chymus übergegangene Muscheln) überzogen ist. Im Uebrigen findet man nur ausnahmsweise geringe Röthe der Mucosa und andere Entzündungsspuren bemerkt; meist jedoch scheint man wenig oder nichts von Belang gefunden zu haben. (Morvan fand nach Vergiftung mit Cardium edule: Hautpetechien, keine Spuren von Entzündung des Tracts, dünneres und dunkleres Blut, angehäuft in dem Herzen, den Lungen und den Gehirnsinus.)

Anmerkung. In gerichtlich-medicinischer Beziehung hat man zu berücksichtigen, dass möglicher Weise das Verbrechen eines Giftmordes geschehen sein könnte, und man den Tod dann giftigen Muscheln zuschreibt. [Vergleiche darüber das bei den Schwämmen (Pflanzengifte) Gesagte.] Einen solchen Fall theilte French Taylor mit.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Austern.

82 Die gewöhnliche Auster in ihren vielen Arten (Ostrea edulis Linn. etc.) und Varietäten, von welchen gegen 50 angeführt werden (vielleicht auch einige andere Ostracea, wie Pinna- und Anomiaarten), sind bei weitem nicht so verdächtig, als die Muscheln, auch wird hier noch mehr bezweifelt, ob es überhaupt an und für sich giftige Austern gebe.

Von den Ursachen, welche giftige Wirkung der Austern veranlassen können, kommen am meisten in Betracht (ausser den bereits bei den Muscheln angegebenen): Beginnende Zersetzung und Krankheiten, besonders während der Befruchtungsperiode, was man aus der Jahreszeit, zu welcher sie am schädlichsten sind, schliesst, wo man sie dann mit den befruchteten Eiern versehen findet. Auch können diese Thiere krank werden, wenn sie bei warmem Wetter länger in süssem Wasser aufbewahrt werden oder wenn die Austern-

bänke sich in der Nähe der Mündung von Kloaken etc. befinden, wie Blainville und Pasquier gefunden haben wollen.

Eine andere Ursache wird in der Aufnahme von Kupfer gesucht, sei dies der Fall zufällig durch die Schiffsbeschläge oder absichtlich durch das Anwenden von sogenanntem Spanischgrün oder anderen Kupfersalzen, theils um die Austern frisch zu halten, theils um die eigenthümliche grüne Färbung der sogenannten englischen „Groenbaarden" nachzuahmen. Die zufällige Aufnahme des Kupfers soll nach Chevallier und Duchesne bei Austern noch mehr als bei Muscheln vorkommen; die absichtliche Behandlung mit Kupfersalzen wird wohl stark vermuthet, ist jedoch nicht sicher erwiesen. Ferner wird hier noch mehr hypothetisch von etwaigen Folgen grösseren Brom- oder Jodgehaltes der Austern gesprochen. (Ohio (§. 77) nimmt selbst eine „chronische Austernjodvergiftung (!) an in Folge habitueller „Austerngourmandise!!") Zudem muss man hier auch auf die Möglichkeit einer Indigestion durch Ueberladung des Magens Rücksicht nehmen, umsomehr wegen der erschrecklichen Menge Austern, welche zugleich mit einer Unmasse gerösteten Brotes, Bieres oder Weines, von einzelnen Virtuosen verschlungen werden.

Wie dies nun sei, so steht soviel fest, dass, wenn auch seltener, dennoch auch auf Austerngenuss bedenkliche Vergiftungssymptome, selbst einzelne Fälle mit tödtlichem Ausgange bekannt sind. (So erwähnt Ohio etliche Fälle, welche derselbe 1854 in Newyork beobachtete, mit tödtlichem Ausgange, ebenso Dr. Huber in Gröningen; 1819 sollen in Leyden zwei Personen an Austern gestorben sein. Mehr oder minder heftige Zufälle, selbst auf den Genuss von 5 bis 6 Stück werden mitgetheilt von van den Bosch, Dumeril, Lentilius, Stant, Zandijck etc.) Diese Fälle kamen nicht allein in den Sommermonaten vor, sondern auch im September und October, besonders wenn der Nachsommer sehr warm war.

Als Merkmale der Unbrauchbarkeit der Austern, welche jedoch nicht in allen Fällen vorhanden waren, findet man besonders angegeben, dass dieselben mager, schlaff oder weich und missfarbig waren, statt hellen Wassers eine milchige Flüssigkeit enthielten, los in der Schale hingen, schwarze Ränder zeigten etc., was besonders bei lange aufbewahrten der Fall ist. Auch wird auf die mögliche Gegenwart schädlicher Parasiten hingewiesen (§. 77).

Die Symptome, wie auch die Behandlung kann nach den bereits erwähnten Ursachen grosse Verschiedenheit darbieten; erstere können sich wie die gewöhnlichen bei Garneelen, Muschel- oder Fischvergiftung, besonders in der cholerischen Form zeigen, oder sie

ähneln den Symptomen einer Kupferintoxikation oder gewöhnlichen Kolikanfällen auf Ueberladung des Magens, und danach richtet sich auch die Behandlung.

Neunte Classe.

Weichthiere, Mollusca.

83 Aus dieser Klasse müssen aus der Ordnung der Bauchfüssler (*Gasteropoda*) folgende drei Thiere erwähnt werden: Die Giftkuttel, Aplysia depilans Linn., die grosse Weinbergschnecke, Helix pomatia Linn. und die Uferschnecke, Litorina litoria Linn.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Seehase, Giftkuttel, Verhaarer, Aplysia depilans Linn.

84 Hinsichtlich der giftigen Eigenschaften dieses Thieres, welches nicht nur in Europa im mittelländischen Meere, sondern auch in der Südsee etc. vorkommt, war man lange Zeit im Unklaren. Bei den Alten war dieses Thier sehr gefürchtet, bis in späterer Zeit von Einigen diese Furcht als ungegründet oder nur wenig gegründet bezeichnet wurde.

Dasselbe hat eine schwärzliche Farbe mit grauen Flecken und gleicht einer riesigen Schnecke, indem es eine Länge von 20 holl. Zoll erreichen kann. Bei Berührung, oder wenn es verfolgt wird, giebt es wie die Sepien oder Tintenfische einen purpurnen Saft von sich. (Dieser ist zweierlei Ursprungs, nämlich längs des Randes des Pallium und des Deckels wird ein theils purpurfarbiger, theils schleimiger Stoff abgesondert und dieser soll nicht giftig sein; dann soll noch eine weissliche Flüssigkeit aus einer Oeffnung des Hinterleibes ergossen werden, welche einen stinkenden Geruch besitzen und giftig sein soll. Dieu, Matière medic.)

Dieser Saft soll irritirende Eigenschaften besitzen, selbst ätzend sein, so dass er nicht nur Anschwellung der Haut und Urticatio verursachen kann, sondern dass sogar an behaarten Körperstellen, welche der Saft berührt, dadurch das Ausfallen der Haare veranlasst wird, wie auch die Bezeichnung „depilans“ andeutet.

Mercurialis giebt an, dass die Alten diesem Safte oder den Ausdünstungen des Thieres die Veranlassung von Brustkrankheiten zuschreiben; „lepus marinus dicitur exulcerare pectus.“ Paré vergleicht das Gift in der Wirkung mit dem der Canthariden; schon das Anblicken dieses Thieres wurde für gefährlich gehalten, durch blosse Berührung entstehe Schwellung des Körpers. In der geheimen Giftmischerei, besonders in Italien, spielte es eine bedeutende Rolle als sogenanntes „venenum lentum“; Locusta soll sich desselben bedient haben, auch Nero war es bekannt.

Bohatsch hatte später dem Thiere eine nesselartige Wirkung auf die Haut zugeschrieben, was jedoch Rang auf Grund eigener Untersuchung, indem er Hände und Gesicht mit dem Safte ohne Nachtheil bestrichen haben will, widerspricht. Dagegen giebt Letzterer zu, dass die Ausdünstungen dieses Thieres so stark seien, dass Ekel und Erbrechen dadurch hervorgerufen werde, woraus man schliesst, dass der innerliche Gebrauch der Giftkuttel tödtliche Folgen habe; dieses wird jedoch von Cuvier geleugnet und Lesson giebt sogar an, dass die Bewohner der Freundschaftsinseln sie selbst roh essen. Vielleicht könnte der Unterschied darin liegen, dass es verschiedene Varietäten giebt, dass manche nur in gewissen Gegenden schädlich sind oder dass Namensverwechslung zu Grunde liegt, indem in der Nordsee auch essbare Fische den Namen „Seehase“ tragen, wie einige Cyclopterusarten.

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Grosse Weinbergschnecke, Helix pomatia Linn.

85 Diese Schnecke, auch „caracol“ genannt, aus der Familie der Testacea oder Cochleata, dient in verschiedenen Gegenden Deutschlands, Frankreichs, Hollands und Belgiens als Nahrungsmittel und wurde auch in früherer Zeit als Arznei gegen Brustleiden angewendet.

Dennoch ist wiederholt die Beobachtung gemacht worden, dass dieses an und für sich unschädliche Thier unter gewissen Umständen eine vegetabilische Vergiftung mittheilen kann. Dies ist besonders der Fall, wenn diese Schnecken auf Plätzen gesammelt werden, wo Atropa Belladonna oder Coriaria myrtifolia, welche sie ohne Nachtheil fressen, wächst, wie aus einigen von Bouchardat mitgetheilten Fällen hervorgeht. Auch Renzi fand, dass Thiere, die mit Schnecken, welche auf Giftpflanzen sich aufgehalten hatten, gefüttert wurden, oft nach zwei Stunden schon starben.

Daraus geht hervor, dass man beim Einsammeln darauf zu achten habe, und dass dieselben jedenfalls einige Zeit vor der Zubereitung in Wasser aufbewahrt werden.

Vorkommende Vergiftungsfälle dieser Art behandle man als narkotische Vergiftung.

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Die Uferschnecke, Litorina littorea Linn.

86 Diese allgemein bekannte Schnecke, welche besonders in Belgien und Holland, jedoch auch bei uns mitunter genossen wird, soll gleichfalls unter nicht näher bekannten Umständen Vergiftungserscheinungen hervorbringen, welche denen durch Muscheln erzeugten ähnlich sind, wie Taylor angiebt. Van Hasselt bezweifelt jedoch diese Behauptung, und es findet sich auch nirgends eine bestätigende Mittheilung, obgleich der Analogie mit der Weinbergschnecke zufolge die Möglichkeit nicht abzusprechen ist. Namentlich könnte auch hier durch Zersetzung und krankhafte Zustände eine gleiche Veranlassung gegeben werden, wie bei Garneelen, Muscheln etc.

Zehnte Classe.

Fische, Pisces.

Siebenundzwanzigstes Kapitel.

Giftige Fische.

87 Eigentlich giftige Fische (Pisces venenati s. toxicophori), welche per se unter allen Umständen schädliche Eigenschaften besitzen, existiren sicher nur äusserst wenige. Dagegen giebt es verschiedene Arten, deren Genuss unter gewissen Umständen, welche jedoch bis jetzt nur wenig bekannt sind, nachtheilige Folgen hatte. Gerade letztere Thatsache nöthigt zu grosser Vorsicht, deren Mangel schon früher, bis auf die neueste Zeit, zahllose Fälle von Vergiftung begünstigte.

Obgleich alle bisher bekannt gewordenen Vergiftungen zufälliger Natur waren, ist dennoch zu bemerken, dass schon in früheren Zeiten angeblich Selbstmorde mittelst giftiger Fische in China aufgezeichnet wurden, und dass (1857) eben auch von dort Mittheilungen absichtlicher Vergiftung (Giftmorde) durch Beimischen schädlicher zu geniessbaren Fischen gemacht wurden (Macgowan).

Es ist nicht minder zu tadeln, wenn Stone, Vogel und Andere das Bestehen einer Fischvergiftung leugnen, als wenn Andere darüber so leicht hinweggehen, wie Moleschott, welcher bemerkt, dass nur „sehr wenige“ Fische eine schädliche Wirkung ausüben könnten. Ausser zahlreichen anderen mehr oder minder bedeutenden Beobachtungen solcher Intoxikationen, selbst bei ganzen Familien, Gesellschaften etc. zu gleicher Zeit, besonders bei Küstenbewohnern, Schiffsvolk etc. geben Clarke, Duhamel, Dussumier, Dutertre, Forster, Griffith, Henderson, Kämper, Kolb, Lesson, Marcgraff, Meunier, Merola, Miel, Moreau, Morvan, Parra, Piso, Plée, Risso, Sloane, Virey und viele Andere solche Fälle an.

Während in den letzten Jahren, besonders durch einen giftigen „Blasenfisch“ am Cap, vier Fälle bekannt geworden sind, starb 1826 ein Schiffsjunge auf dem dänischen Fahrzeuge Christianshaven durch Fischvergiftung; 1848 zwei holländische Matrosen auf der Kriegsbrigg Postillon; 1846 ein Matrose auf der französischen Corvette L'Oise; früher einige englische Soldaten auf Fort Muizenburg (Pappe); 1835 in Hobarttown auf van Diemensland eine ganze Familie (Goetzée); 1855 sogar 35 amerikanische Matrosen auf einem Wallfischfahrer aus Boston auf der Höhe der Insel Juan Fernandez, wo eine grosse Menge von Fischen („Caranges“, „Vieilles“, „Capitains“, „Orphées“ gefangen worden war *). Auf der anderen Seite findet man jedoch auch viele Uebertreibungen, wie die 70 bis 80 giftigen Fischarten, welche in dem sonst sehr verdienstlichen Werke Autenrieth's: „Ueber das Gift der Fische“ angegeben werden. (Vergleiche noch Cuvier und Valenciennes, Catesby, Sonnini, Lacepède, Bloch und andere Ichthyologen.)

Eintheilung.

Diejenigen Fische, welche ganz oder theilweise als giftig in Betracht zu ziehen sind und deshalb hier anzuführen, sind: 88

1. Aus der Ordnung der Plectognati:

a) Familie der Gymnognathes s. Gymnodontes.

Verschiedene Arten von Diodon, Triodon, und besonders von Tetrodon; diese sind unter den Namen Pinnefische, Seeigel, Stachelbäuche, besonders aber unter dem der „Blas- oder Kugelfische“ bekannt.

Die Gymnodontes sind charakterisirt durch die Formation des Gebisses; dieses besteht nämlich nicht aus deutlich abgesonderten Zähnen, sondern der ganze Kiefer zeigt eine plattenförmige, elfenbeinartige Structur, und ist entweder ungetheilt, oder der eine oder beide haben Einschnitte, was die Bezeichnung Diodon, Triodon, Tetrodon bedingt. Im Allgemeinen zeigt die Form grosse Aehnlichkeit mit einem Papageienschnabel, weshalb diese Fische (wie auch

*) Chevallier, Journ. de Chim. méd., Févr. 1856, Nro. 2, p. 85.

einige zu einer anderen Familie gehörige Scarusarten) den Namen „Peroquets" tragen. Am giftigsten sind die Tetrodons unter Anderen Tetrodon s. Gastrophysus Richei (Bleeker) von van Diemensland, dann Tetrodon oblongus, sceleratus, punctatus, ocellatus, lineatus, hispidus etc. Don giebt an, dass ein Zweig von Illicium anisatum Linn. in die Abkochung des letzteren gelegt, die giftigen Eigenschaften des Fisches erhöhe *). Eine dieser Arten soll in China und Japan zu Selbstmord und Giftmord dienen. Vermeulen und Pappe bezeichnen noch einen am Cap vorkommenden Fisch welcher früher unter dem Namen: Apodactylus maculatus (?) oder Lagocephalus (?) beschrieben worden sei und wahrscheinlich der Tetrodon Honkenyi Bleeker ist; derselbe hat einen schwarzgefleckten oder marmorirten, weissgrünen Rücken und weissen Bauch mit schwefelgelben Längsstreifen. In der Synopsis of the edible fishes at the Cape of good hope, 1853 findet man für denselben ferner angegeben: Finnen grün, Iris roth, Geruch ekelhaft; er hat 14 Brust-, 9 Rücken-, 9 Schwanz- und 7 Afterflossen; derselbe schwimmt an der Oberfläche der See, ist sehr gierig und leicht zu fangen. Nach Bleeker werden jedoch in China von der niederen Bevölkerung gewisse Arten von Tetrodon genossen, besonders Tetrodon lunaris; auch einige sehr grosse Arten, welche 10 bis 12 Pfund schwer werden können, Tetrodon testudineus und calamara sind nach Entfernung der Eierstöcke geniessbar.

b) Aus der Familie der Sclerodermi:

Viele Ostracionarten, meist Horn- oder Kofferfische genannt, ferner Balistesarten, welche „alte Weiber" oder „vieilles" heissen.

Für die Sclerodermi gilt als allgemeiner Charakter, dass sie eine verlängerte, kegelförmige Schnauze mit kleinem Munde besitzen, sehr kleine Zähne, sehr harte, mit mosaikartigen, grossen Schuppen versehene Haut etc. Die meisten Ostracionarten haben ein abstossendes Aussehen, weshalb van Hasselt glaubt, dass selbe wohl selten genossen würden und man ihre Eigenschaften als Nahrung nicht genau kenne; Lacepède scheint sie im Allgemeinen nicht zu fürchten.

Die Balistesarten werden gleichfalls nur selten gegessen; Balistes monoceros und Balistes vetula Linn. („Ikan pagontor") sollen selbst giftig sein und werden auf Mauritius und Madagascar nach Meunier allgemein gefürchtet; dagegen scheinen Balistes linearis, Balistes Praslinus, Balistes stellaris in Ostindien nicht für giftig zu gelten.

2. Aus der Ordnung der Acanthopterygii:

a) Familie der Percoidei:

Sphyraena Barracuda Cuv. und Sphyraena Picuda Bl., die Seehechte; ferner einige Serranusarten.

Eine oder die andere Sphyraenaart scheint auch unter dem Namen „grosser oder giftiger Seebarsch" bekannt zu sein (*perca major subargentea s. venenosa*); ein Vergiftungsfall mit der „barracuda" wurde von Dr. Idenburg mitgetheilt und kam vor auf dem holländischen Schooner „Adder" in der Bay von St. Martin **). Uebrigens scheinen diese Fische mehr in West- als Ost-

*) Gardeners Diction. Vol. I, p. 79. — **) Repert. Jahrg. IV, S. 377.

indien gefürchtet zu werden, denn nach Bleeker kommt besonders Sphyraena obtusata in Java auf den Markt und soll sehr schmackhaft sein *). Die Serranusarten, Serranus arara, lutra, punctulatus, rupestris, variolosus („ikan kerapoe") heissen englisch „rockfish", bei den Franzosen „vieilles", holländisch „Jacob Evertsen" und haben ein hässliches, geflecktes, finniges Aussehen. Zu diesem Geschlechte gehört noch ein giftiger (?) Fisch, welcher früher unter dem Namen: Bodianus guttatus oder Coracinus fuscus major („gray snapper") bekannt war und von Valenciennes dagegen als sehr schmackhaft bezeichnet wird. Eine Art Serranus mit rothen Punkten oder Flecken führt Catesby an als „giftiger Seebarsch", Perca marina venenosa punctata.

b) Aus der Familie der Scomberoidei:

Scomber scombrus Linn., die Makreele; Thynus Pelamys Linn., die Bonite der Tropenländer und Thynus vulgaris Linn., der Thunfisch; Caranx fallax Linn., „le jurel", die westindische Makreele; Blepharis major Cuv., „le cordonnier".

Die im Allgemeinen häufig genossenen Scomberarten können an manchen Orten und zu gewissen Zeiten giftige Eigenschaften annehmen, z. B. die Bonite, namentlich eine grün und gelb gefärbte, angeblich sehr gefährliche Varietät an der Küste von Afrika. Dies wurde von Morvan 1839 auf der französischen Kriegscorvette Cornaline als richtig befunden, indem er mit vier Kameraden auf den Genuss heftigen Erscheinungen von Intoxikation unterworfen war **). Auch die Makreele soll mehrmals bei St. Helena giftig befunden worden sein und von dem Thunfische hat man mehrere Beispiele von den Küsten Frankreichs, Bayonne, Marseille etc.; so wurden namentlich 1845 fast gleichzeitig gegen 13 verschiedene Personen vergiftet. Caranx fallax hat viel Aehnlichkeit mit Caranx Carangus Linn., welche jedoch in der Regel unschädlich sein soll, obgleich Guillon 1808 eine Vergiftung damit beobachtet haben will.

c) Aus der Familie der Labroidei:

Einige Scarusarten, bekannt unter dem Namen „Papageifische"; ferner Lachnolaimus caninus Cuv., „le petit chien".

Die Scarusarten, wie Scarus capitaneus Cuv., harid. Cuv., maculosus Cuv., sind bei den französchen Seeleuten unter dem Namen „peroquets", bei den holländischen unter dem Namen „kakatoe-visch" („ikan cacatoea") bekannt. Marinearzt van der Hegge Zijnen sah einige Vergiftungsfälle durch Papageifische hervorgebracht in Westindien; doch führen, wie oben bemerkt, auch einige Gymnodontes diesen Namen.

d) Aus der Familie der Cataphracti:

Scorpaena grandicornis Val., „rascacio"; Aspidophorus europaeus Val. s. Cottus Cataphractus Linn., „harnas mannetje". Diese Familie wird auch „Aspidoparei" genannt; französisch „Joues

*) Nat. Tijds. Ned. Ind. D. IV, Afl. 5 en 6. — **) Journ. de Chim. médic., Dec. 1857, p. 726.

cuirassées"; die englische Bezeichnung „poison-fish" wird auch verschiedenen anderen Arten beigelegt.

e) Aus der Familie der Sparoidei:

Einige Arten von Sparus, wie Sparus pagrus Linn., die Rothbrasse und Sparus marinus Linn., der „laxeer-visch"; ferner werden auch Sparus erythrinus (Pagellus) Linn., chrysops Linn. und andere für verdächtig gehalten, obgleich Valenciennes und Cuvier nichts darüber angeben.

f) Aus der Familie der Batrachoidei:

Batrachus porosissimus, „le niqui" und Batrachus pictus (Chironectes C.), „ikan kodokh".

g) Aus der Familie der Mugiloidei:

Tetragonurus Cuvieri, „courpata".

h) Aus der Familie der Theutides:

Einige Acanthurusarten, Lancett- oder Schleimfische, auch „chirurgijns" genannt, wegen des lancettförmigen Stachels am Schwanze; diese sind sehr verdächtig.

i) Aus der Familie der Squammipennes:

Eine Art von Chaetodon oder Klippfisch; diese sind wegen ihrer glänzenden Farbe sehr bekannt und führen verschiedene Namen, wie „Baron", „Admiral", bei den Franzosen „Demoiselles"; van Hasselt fand nirgends von giftigen Eigenschaften etwas erwähnt; doch theilte ihm Carsten einen Fall leichter Intoxikation mit, verursacht durch eine rothe ostindische Art „ikan merah batoe" bei fünf Matrosen eines Kriegsschiffes auf der Rhede Tjervetjoep im September 1851.

3. Aus der Ordnung der Malacopterygii:

a) Familie der Clupeacei oder Clupeoidei:

Clupea s. Meletta Thrissa Linn., die „goude-sardel", „borstel-vin", „le cailleu-tassart", Meletta venenosa Val. und Clupea s. Harengulus humeralis Cuv., die „sardine des Antilles".

Clupea Thrissa Val. („sardine dorée", „yellow billed sprat"), wie auch die folgende, eine westindische Art, wird von sehr vielen Toxikologen und Ichthyologen, besonders von Chisholm und Fergusson als sehr giftig bezeichnet, was jedoch Valenciennes wenig oder gar nicht bestätigt und auch Bloch bezweifelt. Valenciennes nennt dagegen als mehr giftig Meletta venenosa, welche deshalb um so gefährlicher ist, als sie zuweilen mit Sprotten oder Sardinen gefangen wird; doch könnte auch hier eine Namensverwechslung zu Grunde liegen. In Ostindien wird mitunter Clupea nasus Cuv., malaiisch „ikan poikutti", der Nasenhäring für ver-

dächtig gehalten; ebenso soll nach Vermeulen auch die gewöhnliche Sardine mitunter mehr oder weniger giftige Eigenschaften besitzen, besonders eine rothe westindische Varietät bei Bonaire.

b) Aus der Familie der Muraenoidei:

Muraena ophis Linn. und Muraena Conger Linn., der Meeraal.

c) Aus der Familie der Cyprinoidei:

Cyprinus barbus Linn., die Barbe und andere Cyprinusarten; die von Bloch geläugnete nachtheilige Wirkung des Barbenrogens wurde bereits von Vielen wiederholt bewiesen. (Gessner, Kopp, Lieutaud, Martiny, Schlegel, Trapenard, Voigt.)

d) Aus der Familie der Esocii:

Esox lucius Linn., der gewöhnliche Hecht, jedoch auch nur der Rogen zu gewissen Zeiten (?) und in grosser Menge genossen.

e) Aus der Familie der Gadoidei:

Gadus lota Linn., die sogenannte „Aalruppe".

Ausser den Angeführten findet man, jedoch ohne besondere Beweise, beiläufig noch folgende, namentlich deren Rogen, als verdächtig angeführt: Syngnathus hyppocampus Linn., Seepferd (*Lophobranchii*), Orthragoriscus Mola Linn., der Klumpfisch (*Gymnodontes*), Coryphaena hippurus Linn., der Goldkarpfen, unter welcher Benennung man auch Chrysophris aurata Linn. versteht, von welchen jedoch ersterer mehr in tropischen Meeren, letzterer im Mittelländischen vorkommt; Zeus- und Vomerarten, besonders Species Gallus, der Sonnenfisch; Trachinotes glaucus „pampus", le „negre", le „quatre", sämmtlich Scomberoidei; Gobius venenatus Linn. (Gobioidei); Sciaena nigra (Sciaenoidei); Julis s. Labrus vulgaris *), der Meerjunker (Labroidei); Pterois muricata (Cataphracti); Mesoprion Jocu (Percoidei); Orcynus progastus (Cyprinoidei) etc.

Van Hasselt bemerkt hierbei noch, dass eine grosse Verwirrung hinsichtlich der Benennung der verschiedenen angeblich giftigen Fische herrsche. Obige Angaben und Namen der Fische entnahm derselbe aus dem berühmten Werke von Cuvier und Valenciennes.

Verbreitung und Heimath der angeführten Fische.

89 Aus der im vorigen Paragraph gegebenen Uebersicht erkennt man, dass die grösste Anzahl der verdächtigen Fische in die Abtheilung der Knochenfische (pisces ossei, Osteopterygii) gehört

*) Von diesem Fische bemerkt Forskål „venenatissimum ferunt", während Valenciennes giftige Eigenschaften läugnet.

und zwar zu denjenigen, welche in Meeren leben, besonders in tropischen und wie es scheint mehr in West- als in Ostindien, namentlich in Untiefen, an Korallenbänken, an Küsten und Flussmündungen, dagegen nur spärlich in nordischen Meeren.

Die Abtheilung der Chondropterygii enthält keine giftigen Fische, ebenso die anderen kleineren Sectionen nicht mit Ausnahme der Sturiones, wozu Acipenser Huso Linn., gehört, welcher in geräuchertem oder gesalzenem Zustande zuweilen giftig befunden wurde, wie noch bei dem Wurstgifte angegeben werden wird.

Nur wenige schädliche Fische halten sich in süssem Wasser auf; ausser der Barbe, dem Hechte und der Aalquappe ist nur noch der Orcynus progastus zu bemerken, welcher in den Binnenseen von Oberassam lebt.

Was das Vorkommen giftiger Fische in nördlichen Meeren und Flüssen betrifft, so bilden die genannten Flussfische eine Ausnahme, wie auch für das Mittelmeer und die Nordsee einige Scomber- und vielleicht Sparusarten, der Tetragonurus Cuvieri etc. In den tropischen Seen sind diese dagegen zu fürchten; hier steht obenan Amerika, besonders Südamerika, Westindien, das Caraibische Meer, die Gegend um Haiti, Cuba, Jamaica, Martinique, Guadeloupe, St. Martin, St. Eustatius, St. Croix, St. Thomas, Isle de Grenada, Bahama, Küste von Brasilien etc. In zweiter Reihe steht Afrika, besonders die Küste am Cap, Simonsbay, seltener die Tafelbay, St. Helena, Madagascar, Isle de France, de Bourbon, die Sechellen etc. In dritter Reihe kommt Asien, das Indische, Chinesische, Japanische Meer, die Küste von Ceylon, Java, China, Japan, Pondichery etc. Den vierten Rang nimmt Australien ein, im Allgemeinen der stille Ocean, die Inselgruppe von Neu-Caledonien und insbesondere der Archipel von Quiros (?).

In dem zoologischen Systeme kommen diese Fische sehr zerstreut vor; mitten unter einer grossen Anzahl von unschädlichen Arten einer und derselben Familie trifft man zuweilen nur einzelne giftige an. Auch giebt es keine Familien, welche aus durchgängig schädlichen Arten bestehen. Diejenigen Familien, welche jedoch noch die am meisten gefürchteten Fische enthalten, sind die Gymnodontes und Sclerodermi; von den neun Arten, welche Cuvier aufstellt, sind fünf bis sechs giftig, Tetrodon, Diodon, Triodon (?), Ostracion, Balistes, Orthagoriscus (?).

Von einigen der angeführten Fische wird allein oder besonders die Leber und Galle für giftig erklärt, so von Batrachus, Tetrodon, Aspidophorus, Squalus. So giebt Sauvages an, dass er eine durch die Leber des Hais (Squalus Carcharias Linn., catulus Linn. etc.) entstandene, jedoch nicht tödtlich ausgegangene Intoxikation 1847 bei einer Familie von vier Personen beobachtet habe. Nach Sonini starben 1802 selbst sieben Matrosen von dem Schiffe Reward zwischen Jamaika und London an dem Genusse von Haienleber.

Von anderen Fischen wird hauptsächlich der Kopf als giftig bezeichnet, so bei Sphyraena, Scorpaena etc.

Bei anderen soll nur der Rogen oder die Ovaria schädlich sein, wie bei Cyprinus barbus Linn., Esox lucius Linn., Gadus lota Linn., auch bei einigen Tetrodon-Arten.

Endlich sollen gewisse Fische nur dann schädlich sein, wenn dieselben eine bedeutende Grösse oder ein hohes Alter erreicht haben, so Caranx fallax erst, wenn er über zwei Pfund wiege; Bleeker nennt die alten Exemplare von Seranusarten eine schwer verdauliche Speise; Seranus lutra soll nur dann nachtheilige Wirkung äussern, wenn er über 15 Zoll (Pariser) misst.

Die meisten Fische sind nicht unter allen Umständen giftig, sondern nur zu gewissen Jahreszeiten und an gewissen Plätzen, womit sich auch die oft widersprechenden Angaben und Beobachtungen bezüglich der Giftigkeit derselben in der Weise erklären, dass ein und derselbe Fisch an einem Orte unschädlich, am anderen dagegen giftig sein kann.

Anmerkung. Was die Bisse einiger grosser Fische, wie der Haie, der Meerhechte etc. betrifft, so gehören deren Folgen in das Gebiet der Chirurgie. Ausser den Bissen des gefrässigen Hais oder Menschenfressers, Squalus Carcharias Linn., sind noch die mehrerer Arten von Sphyraena, besonders von Sphyraena Barracuda Cuv., welche 8 bis 10 Fuss lang wird, zu fürchten; ebenso die von Belone vulgaris Linn. und Belone Crocodilla Linn., von Muraena Helena Cuv., einem Seeaal, von einer grossen Pygocentrusart, „pirai“ genannt und in den Flüssen von Guiana vorkommend. Diese Bisse sind sehr bösartig, nach Renard oft tödtlich; auch sollen nach Bloch Bisse von Schollen und Makreelen, in grosser Anzahl Schwimmenden beigebracht, gefährlich geworden sein. Hierher gehören auch noch die Verletzungen, welche die sogenannten elektrischen Fische, Raja Torpedo Linn., Malapterurus electricus Linn. im Nil, Gymnotus electricus Linn. in Westindien, namentlich der letztere, verursachen. Die von demselben hervorgebrachten Schläge sollen vorübergehende, selbst bleibende Lähmung der Glieder nach sich ziehen können.

Fischgift.

90 Das sogenannte Fischgift, Venenum ichthycum, ist höchst räthselhafter Natur und in chemischer Beziehung bis jetzt noch ganz unbekannt. In früherer Zeit und noch jetzt wird es ganz hypothetisch, als analog mit dem Wurstgifte betrachtet, obgleich die

Symptomatologie dazu wenig oder kein Recht giebt. Man findet noch vereinzelte und sehr oberflächliche Angaben, wonach einige Fische ein thierisches Fett enthalten, aus welchem sich, wie dies vor einiger Zeit bei dem Wurstgifte behauptet wurde, unter gewissen Umständen eins oder das andere flüchtige und giftige Alkaloïd bilden könnte.

Dulong schreibt die an dem Rogen verschiedener Fische beobachtete giftige Wirkung dem Gehalte desselben an einem phosphorhaltigen Oele zu, welches sehr stinkend und von bitterscharfem Geschmacke sein soll. Orcynus progastus Cuv. soll nur dann giftig sein, wenn er, wie Valenciennes angiebt, in dem Magen ein Oel enthält, welches seine Fäulniss beschleunigt. Anderson giebt an, dass rogenkranke Häringe einen gelben Thran enthalten und einen ekelhaften Geschmack besitzen. Einige nehmen die Entstehung gewisser nachtheiliger Fettsäuren als Grund giftiger Wirkung an. (Siehe unter Venenum botulinum.)

Die beiden neuesten Arbeiten über das Fischgift, welche sich jedoch in manchen Punkten geradezu widersprechen, sind von Koch und Kieter*).

Koch giebt Folgendes an: Hauptursache der Giftentwickelung scheinen die Zeit und Art des Fanges, die zu lange aufgeschobene Einsalzung und vielleicht auch die zur Verhütung der Fäulniss angewandten Mittel zu sein. Metallgifte fand derselbe nicht. Katzen und Hunde, mit gefaultem Hausen gefüttert, zeigten keine Intoxikationserscheinungen. Das Leuchten im Dunkeln, welches solche Fische zuweilen zeigen, scheint mit der Wirkung im Zusammenhange zu stehen. Da auch nach demselben Autor die chemischen Reactionen mit denen der Phosphorsäure übereinkommen, so vermuthet derselbe, dass der Phosphor, namentlich die sauren und gasförmigen Verbindungen desselben, bei dem Fischgifte die Hauptrolle spielen. Dass noch ausserdem putride Zersetzung mitwirke, sei zu vermuthen, doch sei diese von secundärer Bedeutung.

Kieter (l. c.) giebt dagegen an: Die Art und Weise des Fanges, der frische oder faulige Zustand des Fisches sei ohne allen Einfluss. Das Gift scheine sich fast ausschliesslich in dem fettdurchwachsenen Fleische an der Rückensäule des Fisches (hier des Hausen) zu finden; dieses Fett (Gift?) verflüchtige oder zersetze sich beim Kochen vollkommen und habe weder Aehnlichkeit mit dem Wurstgifte (!) noch mit dem Gifte der Salzlake. Nach der Vermuthung Kieter's

*) Medicin. Zeitung Russlands, 1857, Nro. 45 und 1858, Nro. 5 und 6.

könnte das Gift zur Reihe der organischen, kohlenstoffreichen Verbindungen gehören.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, dass man demnach so viel als vorher, nämlich — nichts weiss, und dass die aufgestellten Hypothesen uns keinen Schritt näher zum Ziel bringen.

Entstehungsweise.

Die Bildung dieses Giftes kann sicher nicht immer derselben Ursache zugeschrieben werden, und alle Bemühungen Autenrieth's, Chevallier's, Commerson's, Huber's, Lacepédes', Pasquier's, Thomson's, Tiedemann's etc. zu sicheren Schlüssen zu gelangen, haben noch keine bestimmten Resultate ergeben, aus welchen sich die Entstehung des Giftes erklären liesse. 91

Eine der Hauptursachen sucht man in der grossen Neigung der Fische in Zersetzung überzugehen, namentlich unter gewissen begünstigenden Umständen, wie die Hitze der Tropen, der Einfluss des Sirokkos und anderer heissen Winde, starker Thau und Nachtluft der Tropen, besonders bei Mondlicht, verminderter Salzgehalt (?) des Seewassers etc. Uebrigens ist diese Neigung zur Zersetzung, obgleich dieselbe wohl mit in Betracht kommt, eine allen Fischen zukommende, weshalb dadurch nicht erklärt werden kann, dass gewisse Fische nur giftige Eigenschaften annehmen. Auch bewirkt verdorbener Fisch andere, mehr einfach gastrische oder mehr typhöse, mitunter auch keine auffallenden Erscheinungen.

Als zweites Moment bezeichnet man krankhaften Zustand der Fische, als Folge theils bekannter, theils unbekannter Einflüsse, wie Laichzeit, Verweilen in verdorbenem Wasser etc. Dass dadurch die Fische zu einer schädlichen Nahrung werden können, ist schon lange bekannt, wie dies vorzüglich bei Fisch-Epizootien wahrgenommen wurde. Im Bodensee, im Mansfelder See bekamen sonst geniessbare Fische violette, grüne und gelbe Flecken und verbreiteten rasch einen heftigen Gestank. Stegmann beobachtete, dass Leute, welche solche Fische genossen hatten, zuerst Erbrechen, dann Fieber bekamen. Aehnliche Beobachtungen wurden an dem Barsch, Perca fluviatilis Linn., gemacht, wenn derselbe in seichtem, durch anhaltenden Regen trübem oder moderigem Wasser verweilte; ferner will man Krankheiten an Fischen beobachtet haben, welche sich in Wasser befanden, worin Hanf faulte. Wichtiger scheint für solche krankhafte Zustände die Laichzeit zu sein, wenn die Fische mit Laich angefüllt sich schwerfälliger bewegen und weniger gut ihrem Futter nachgehen können. Sollte man aber darin

eine allgemeine Erklärung suchen, so müsste eine derartige Intoxikation häufiger vorkommen, als dies der Fall ist.

Drittens legen Viele Gewicht auf die Aufnahme schädlicher Nahrung seitens der Fische aus dem umgebenden Medium, wie von mineralischen Stoffen: Kupfer aus Kupferlagern oder andere Stoffe aus vulkanischem Boden.

Was die Aufnahme von Kupfer durch Fische etc. betrifft, so war dies ein in tropischen Gegenden besonders sehr verbreitetes Vorurtheil, indem besonders in dem Caraibischen und Indischen Meere viele Kupferbänke vermuthet wurden, was bis jetzt jedoch noch nicht mit Evidenz bewiesen ist. Aeltere Untersuchungen haben jedoch schon ergeben, dass Lager von Basaltjaspis dort befindlich seien, welcher ausser Eisen keine metallischen Bestandtheile enthält. Dagegen kommen an Seeküsten, wo wirklich Malachit und andere Kupferverbindungen angetroffen werden, wie in Anglesey, Cornwall (Fallmouth?) etc., keine giftigen Fische vor. Eine weitere Ursache von Kupferaufnahme kann im Gebrauche unreiner Kupfergeschirre gesucht werden; dies gilt jedoch in demselben Grade für andere Speisen und ist deshalb nicht besonders von Bedeutung.

Andere vermuthen, dass auch zuweilen vegetabilische Gifte, wie vom Manchinellapfel, von Kokkelskörnern, Samen und dergleichen von verschiedenen Euphorbiaceen etc., welche zum Fischfange benutzt werden, als Ursache zu betrachten seien. Darüber vergleiche man das bei den Pflanzengiften, namentlich bei Anamirta Cocculus, bereits Angegebene.

Tschudi giebt (in seiner Abhandlung über die Kokkelskörner und das Picrotoxin Seite 35) folgende Pflanzen und Theile derselben als zum Fischbetäuben und Fangen dienend an:

In Asien: Walsura piscidia Wall. (Meliaceae, Trichilieae), Randia dumetorum Linn. (Rubiaceae), Phyllanthus virosus Roxb. (Euphorbiaceae), Anamirta Cocculus Wight und Arn. (Menispermeae), Barringtonia speciosa Linn. (Myrtaceae).

In Australien: Tephrosia piscatoria Pers. (Papilionaceae); Lepidium piscidium Forst. (Cruciferae) in Neuseeland.

In Amerika: Galega toxicaria Sw. (Papilionaceae); Tephrosia emarginata Hb.K. (Papilionaceae), Piscidia erythrina Jacq. (Papilionaceae), Anda brasiliensis Rad. (Euphorbiaceae), Phyllanthus Conami Sw. (Euphorbiaceae), Ichthyothere Cunabi Mart. (Compositae); Euphorbia cotinifolia Linn. Comm. und Hura brasiliensis Willd. (Euphorbiaceae), Thevetia Ahovai Linn. und Cerbera Thevetia Plum. (Apocyneae), Gustavia brasiliana De C. (Myrtaceae).

In Afrika: Tephrosia toxicaria Pers. (Papilionaceae), Euphorbia piscatoria Linn. (Euphorbiaceae) auf den canarischen Inseln.

Besonders aber könnten auch animalische, durch die Nahrung aufgenommene Gifte mit im Spiele sein, wie Polypen (Co-

rallium-, Isis-, Madreporaarten), Acalephae (Physalia-, Stephanomiaarten), Echinodermata (Holothurien), Mollusca (Aplysia) etc. Ausser Fischresten fand man meist in dem Magen dieser Fische nur Crustaceae, doch auch ausnahmsweise Physaliae und Acalephae; dass sie auch Polypen verzehren, schliessen, mit Lacepéde, Sonnini und Anderen, Einige aus dem sogenannten „Korallengeruch“, den einzelne verbreiten. Moreau (de Jonnes) versuchte absichtlich Fische mit solcher Nahrung zu füttern, doch nahmen sie dieselbe nicht an. Fische, welchen solche mit List beigebracht wurde, blieben ebenso wie auch mit diesen Fischen gefütterte Hausthiere gesund.

Wirkung.

92 Die Wirkungsweise dieses Giftes ist noch nicht aufgehellt; man kann dasselbe zu den gemengten Giften, den Irritantia narcotica, mit septischem (= unbekanntem) Charakter zählen. Die Wirkung ist sui generis und könnte vielleicht noch am ersten mit der der Miasmen und Contagien verglichen werden. Diejenigen, welche hier nur die Folgen von Idiosyncrasie annehmen, befinden sich offenbar im Irrthum, indem man wohl keine tödtliche Idiosynkrasie kennt, und überdies hat man zahlreiche Beispiele, dass das Venenum ichthycum auch auf Thiere eine tödtliche Wirkung äussert, wie Versuche von Dallay, Cornelis de Jong, Chisholm, Thomas und Andere an Hunden, Katzen, Schweinen, Enten, Hühnern etc. beweisen.

Eher könnten noch gewisse Fälle, welche für Fischvergiftung erklärt wurden, einer Indigestion oder einem durch Unmässigkeit verursachten Gastricismus zugeschrieben werden, welche gewiss leicht bei dem Schiffsvolke, welches oft lange Zeit keine frische animalische Kost bekam, vorkommen kann, und namentlich dann, wenn sehr fette und thranreiche Fische, wie Seeaale oder Haie, gegessen werden. Ferner ist man noch der Meinung, dass zu reichlicher oder ausschliesslicher Genuss von Fischnahrung besonders bei der ärmeren Volksclasse, welche nicht daran gewöhnt ist, Krankheiten erzeuge. So giebt Unzer an, dass in Zeiten, wo die sogenannten Brathäringe häufig genossen werden, das Auftreten epidemischer Unterleibskrankheiten dadurch sehr begünstigt werde.

Vergiftungssymptome.

93 Diese sind dieselben, wie bei Muscheln-, Garneelen- und Austernvergiftung, und wurden sowohl früher schon, als in der neuesten

Zeit sehr treffend geschildert. Auf einigen westindischen Inseln wird die Fischvergiftung mit dem Namen „siguatera“ bezeichnet.

Dieselbe kann in drei verschiedenen Hauptformen sich zeigen, doch bestehen diese nicht immer rein für sich, sondern sie können theils in einander übergehen, theils einander folgen. Es sind dies 1) die cholerische, 2) die exanthematische und 3) die paralytische Form.

1. Cholerische oder gastrische Form.

Diese ist die am wenigsten gefährliche; sie verläuft häufig einfach als sogenannte „Cholera benigna“, mitunter ist dieselbe jedoch auch intensiver. Die Hauptsymptome sind: Gefühl von Unbehagen, beengendes Gefühl von Druck, Auftreibung, Krampf oder Schmerz in der Magengegend, mehr oder minder heftige Kolikschmerzen, Emeto-catharsis, Zittern, kalte Extremitäten, klebriger Schweiss, kleiner, schneller Puls, Hitze im Munde und Schlunde bei grossem Durste, erschwertes Schlingen, Strangurie, Wadenkrämpfe, Ohnmachten etc.

Unter anderen scheinen besonders folgende Fische diese Erscheinungen hervorzurufen:

Rogen von Cyprinus barbus Linn., Esox lucius Linn. etc.; Muraena ophis Linn., Sphyraena Barracuda Cuv., Scarus capitaneus Cuv., Tetragonurus Cuvieri Val., Meletta venenosa Cuv., Mesoprion jocu Cuv., einige Caranx- (?) und Chaetodonarten.

2. Exanthematische Form.

Auch diese Form ist selten lebensgefährlich, dagegen sehr lästig und oft äusserst bedenklich; dieselbe lässt sich zuweilen vergleichen mit Urticaria febrilis, mit Erysipelas, selbst mit Scarlatina. Die wichtigsten Symptome sind: Schwindel, Kopfschmerz mit Klopfen in der Schläfengegend, rothe oder violette Gesichtsfarbe, oft mit bedeutender erisipelatöser Anschwellung, besonders an den Lippen und Augenlidern, stärkere oder geringere Angina oder Dispnoë; (letztere mit Erscheinungen asthmatischer Art oder in Form einer acuten Coryza, mit Niesen, Thränenfluss, Krampfhusten; Schmerz im Halse tritt besonders bei Vergiftung mit Muscheln und anderen der früher behandelten Schal- oder Muschelthiere in den Vordergrund). Der Puls ist frequenter, es zeigt sich zuweilen tympanitische Anschwellung des Unterleibs (nach Socolofsky in der oben citirten Schrift Kieter's zeigt sich Einziehung der Bauchdecken bis zum Rückgrad, wie bei Bleikolik); Ameisenlaufen und Einschlafen der Finger, jedoch ohne Calor mordax der Handfläche

und Fusssohlen; schliesslich treten allgemeine, meist stark juckende, später desquamirende Hautausschläge auf, theils mit, theils ohne Erleichterung der vorhergehenden Symptome. Ausnahmsweise kennt man einen Fall mit lethalem Ausgange nach Verlauf von 24 Stunden.

Diese Erscheinungen sollen folgende Fische hervorbringen: Sphyraenaarten; Coryphaena hippurus Linn., besonders aber Scomber pelamys Linn., Scomber thynnus Linn. und Scomber scombrus Linn; auch traten dieselben mit einigen Modificationen auf bei Mytilus edulis Linn., Cancer crangon etc.

3. Paralytische Form.

Bei dieser zeigt sich eine viel gefährlichere Affection, welche hinsichtlich der Intensität und der raschen Vernichtung des Lebens, selbst bei den kräftigsten Individuen, nur ihres Gleichen in der durch die stärksten vegetabilischen Gifte verursachten Wirkung findet.

Gewöhnlich nach vorhergegangener Gesichtsstörung und Schwindel, jedoch auch ohne diese Vorläufer, tritt eine rasch zunehmende Prostratio ein.

Diese zeigt sich subjectiv durch Todesangst, Verlust des Gefühls oder Betäubung, erschwerte Bewegung, besonders der unteren Extremitäten, schwierige Respiration, Behinderung des Schlingens, Steifheit der Zunge etc. Objectiv ist dieselbe bemerkbar durch wankenden Gang, Sprachlosigkeit, Herabhängen des Unterkiefers, Ausfliessen des Speichels aus dem geöffneten Munde. Dabei bleibt das Bewusstsein, obgleich durch wiederholte Ohnmachten mit auftretenden kalten Schweissen unterbrochen, meist bis zum Tode vorhanden. Dieser kann, oft unter Convulsionen oder unter zunehmenden Lähmungserscheinungen (in einigen Fällen auch comatös oder noch seltener unter septischen Erscheinungen, mit passiven Hämorrhagieen, wie dies einmal auf Muscheln etc. beobachtet wurde), sehr rasch eintreten. Man kennt Fälle, wo dies schon nach 1 bis 2 Stunden, selbst schon nach 30 Minuten, ausnahmsweise selbst nach 17 bis 18 Minuten der Fall war. (Letzteren Termin giebt Hellmuth an; Chisholm und Andere behaupten, dass man Neger und andere Individuen auf St. Eustatius „unter dem Essen“ der Clupea thrissa, selbst wenn nur etwas davon gekaut und ausgespuckt worden sei, habe sterben sehen (?!).

Diese Form kommt zu Stande, besonders nach dem Genusse von Diodon und Tetrodon, namentlich deren Leber; nach Einigen auch auf Clupea thrissa, auf eine Varietät von Scomber pelamys und sicher nur höchst selten durch Mytilacea. Dieselbe kann auch

der ausgeprägten cholerischen Form nachfolgen, wie bei Cholera paralytica.

Anmerkung. Tritt Genesung ein, so ist dies nur langsam der Fall und es bleiben öfter hartnäckige Folgekrankheiten zurück, wie Cardialgie, Arthralgie und andere Neuralgieen, Schwäche, selbst Paralysis, Verstopfung oder Diarrhöe, Speichelfluss (?), Geschwüre; Brennen der Fusssohlen, Ausfallen der Haare und Nägel.

Was die bereits oben angeführten Untersuchungen von Koch, Kieter und die Zusätze Sokolofsky's zu letzteren betrifft, so wurden dieselben mit gesalzenen Fischen, namentlich aus dem Störgeschlecht angestellt. Im Allgemeinen sind die oben angeführten Symptome auch von diesen beobachtet worden, nur geben dieselben an, dass der Tod bald rascher, bald langsamer, oft erst nach mehreren Tagen eintrete. Kieter behauptet, dass prompte Genesung von selbst zuweilen den Symptomen der Vergiftung folge, weshalb das Gift kein ätzendes sei! Dagegen sprechen jedoch die Sectionsergebnisse, welche Koch aufführt. (Siehe Leichenbefund.) Sokolofsky bemerkt noch, dass die Symptome der Vergiftung eben so verschieden seien, als die Fische selbst, und die Umstände, unter welchen sie giftige Eigenschaften annehmen können. In Astrachan herrschen Gehirnsymptome, Lähmung, Stimmlosigkeit, Durst, Unvermögen zum Schlucken vor, in Riga mehr gastrische Symptome.

Kennzeichen.

94 Für diese sind zoologische Kenntnisse, namentlich die Kenntniss der am meisten schädlichen Geschlechter und Arten der Fische zuerst nöthig. Wenngleich allgemeine Kennzeichen, an welchen man giftige von unschädlichen Fischen unterscheiden kann, mangeln, da erstere in zu verschiedenen Familien und unter so mannichfaltigen Umständen vorkommen, ferner das Fischgift selbst nicht in allen giftigen Arten oder Species gleicher Natur ist, so kann man doch auf Grund verschiedener Beobachtungen Folgendes beherzigen: Man verbiete den Genuss der sogenannten Kugelfische, ferner solcher Fische, deren Fleisch eine weiche, schleimige Consistenz zeigt, wie der meisten Plectognathi; man warne vor Fischen, welche nicht den eigenthümlichen Fischgeruch, sondern statt dessen einen an die Korallenpolypen erinnernden („odeur de corail") entwickeln. (Andere verdächtige Fische zeigen bald einen dem der Fäulniss ähnlichen, jedoch eigenthümlichen Geruch.)

Fische, deren Blut, Leber und andere Eingeweide missfarbig oder schwarz sind, deren Zahnwurzeln eine braunschwarze Farbe besitzen und deren Zahnfleisch ein geschwollenes, blutiges, fast

scorbutisches Aussehen hat, in deren Kopf*) „Würmer" (?) gefunden werden, oder deren Magen mit einem ölartigen Stoffe gefüllt ist (§. 90), oder welche einen pfefferartigen, deren Leber einen bitteren Geschmack besitzt, sind verdächtig.

Schliesslich erwähnen wir hier noch eine Reihe allgemeiner Reactionen, für welche wir jedoch ebensowenig, wie für die vorhergehenden Angaben einstehen können:

1. Bestreichen der Lippen mit der Leber schädlicher Fische oder der aus dem After derselben tretenden Flüssigkeit soll Brennen hervorbringen, wie der spanische Pfeffer.

2. Man macht einen Einschnitt in den Fisch, worauf eine weisse Flüssigkeit (besonders bei Sphyraenaarten) austreten soll.

3. Man koche den Fisch und stelle einen silbernen Löffel in das Gehirn, worauf dieser bei schädlichen Fischen einen schwarzen Anflug bekommt. (Man vergl. §. 79.) Es wären hier positive Versuche mit anerkannt giftigen Fischen zu empfehlen; Forget, Janière und Andere legen viel Gewicht auf diese Probe, Andere läugnen den Werth derselben, wie auch bei Muscheln etc.

4. Man reiche die Eingeweide Hühnern, Katzen, Schweinen etc., und habe Acht, ob diese dadurch afficirt werden.

Was das Grünwerden der Gräten beim Kochen betrifft, so scheint dieses keine toxikologische Bedeutung zu haben, obgleich dies beim Publicum für ein verdächtiges Zeichen gilt; mehrere sehr gut geniessbare frische Fische, wie Belone vulgaris Linn.**), Lota vivipara Linn. etc. zeigen dieses Phänomen.

Behandlung.

95 Mechanische. Mit Ausnahme der cholerischen Form, bei welcher man sich nicht zu sehr beeilen darf, die spontane Emesis und Catharsis zu stillen, verdienen auch hier wieder die Brechmittel den ersten Platz einzunehmen.

Besteht bereits Brechneigung, so reichen gewöhnlich die milderen, wie Ipecacuanha, Oxymel scillae, selbst einige Esslöffel Oliven- oder Mandelöl. Da jedoch geringes Erbrechen hier von wenig Nutzen ist und dasselbe kräftig und wiederholt hervorgerufen

*) Van Hasselt fand mehrmals Angaben, dass man in dem Kopfe giftiger Fische kleine Würmchen angetroffen habe, oder kleine Insekten, wie bei Sphyraena, Caranx, Tetrodon; was das jedoch für Würmchen sind und ob hier nicht der Rachen, die Kiemen etc. für „Kopf" zu verstehen sind, ist nicht klar. — **) Nach Leunis sind hier die Gräten immer (nicht erst durchs Kochen) grün.

werden muss, so wähle man lieber Sulfas zinci. Bei der paralytischen Form reiche man letzteres in vollen Scrupeldosen, wobei man zweckmässig die Wirkung durch zugesetzte Stimulantien, 1 bis 2 Gran Moschus, oder einen kleinen Löffel farina sem. sinapis begünstigt. Dann entferne man das Gift vollends durch Darreichung von Purgantien, namentlich von Oleum ricini.

Chemische. Da man die eigentliche Natur des Fischgiftes nicht kennt, so kann natürlich von einem eigentlichen chemischen Gegenmittel hier keine Rede sein. Von Alters her sind jedoch drei empyrische Mittel bekannt, welche alle vielleicht als Antiseptica darin übereinkommen, dass sie der begonnenen Zersetzung der Fischreste im Speisekanal oder die Bildung giftiger organischer Verbindungen entgegenarbeiten. Es sind dies: Pflanzensäuren (Essig, Citronen- und Limonensaft), der frisch ausgepresste Saft des Zuckerrohrs und das Küchensalz, welche man nach entstandener Emesis nach Wahl darreichen kann. [Vielleicht wäre Aqua chlorata (1/2 Unze in getheilten Gaben) noch mehr geeignet.]

Organische. Diese richtet sich je nach den beschriebenen Formen.

So giebt man bei der cholerischen Form: Mucilaginosa und Emollientia, wie Milch, mit narkotischen Zusätzen, namentlich Laudanum und Morphium, ferner Diaphoretica.

Bei der exanthematischen Form: Derivantia, Revulsiva, Bäder oder Waschungen mit lauem Wasser, bei heftigem Jucken mit Zusatz von Branntwein.

Bei der paralytischen Form: Excitantia, Moschus, Camphor, Ammoniak, Vinosa (Madeira, Portwein), Spirituosa (Rum, Arak) etc.

Bei allen Formen können ferner Aromatica und sogenannte Carminativa die Kur unterstützen; so besonders: Capsicum annuum (Aromaticum?). Andere rühmen Anisum vulgare und stellatum (siehe hier §. 88 das bei den Gymnodonten Gesagte, was nebst Don, auch Sonnini behauptet); Spiritus aromaticus, Spirit. meliss. compositus, starken Kaffee etc.

Ferner handle man symptomatisch: Bei starker Anschwellung des Kopfes und Congestionen mache man Venaesectionen, jedoch nur mässige; bei Krampf der Respirationsorgane, mit Erscheinungen von Coryza, reiche man Aether sulfuricus alcoholicus oder Chloroform (10 bis 12 gtts. innerlich, oder auch Aether in Dampfform; man will dadurch die heftige Oppressio pectoris, die bei Muschelvergiftung in der Form von Asthma auftritt, gemildert ha-

ben). Bei tympanitischer Auftreibung des Unterleibes kalte Clysmata etc.

L'Herminier empfiehlt noch innerlichen Gebrauch von Kalium oder Ammonium sulfuratum, welches an und für sich höchst giftig ist, ohne dass man überhaupt sich denken könnte, was dieses hier nützen soll.

Sollte sich ergeben, dass aufgenommenes Kupfer mit im Spiele sei, so bekämpfe man diese Intoxikation, wie dies beim Kupfer gezeigt werden wird.

Kieter emfiehlt grosse und mittlere Calomeldosen gegen Fischgift, vorher die Magenpumpe, weingeistige und gerbstoffhaltige und erregende Mittel, nach Umständen auch narkotische, namentlich Nux vomica.

Anmerkung. Gegen zuweilen noch zurückbleibende Anthralgieen wurde der Gebrauch von Decoctum specierum lignorum, äusserlich Baden und das Tragen von Flanell empfohlen. Hartnäckige Ulcera heilen noch am besten anf den innerlichen Gebrauch von Cortex Chinae und äusserlich adstringirende Mittel, wie Aqua Goulardi; Erscheinungen dyscrasischer Natur erheischen den Gebrauch von Martialia.

Leichenbefund.

Die nach den obwaltenden Umständen meist unvollständigen Angaben hinsichtlich der Resultate der Leichenöffnung haben nur geringen wissenschaftlichen Werth und auch bis heute noch keine Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Wesens dieser Vergiftung ergeben. Namentlich ist in den tropischen Gegenden die Vornahme einer Section oft sehr erschwert, sowohl in Folge der Hitze als wegen der raschen Zersetzung, welche keine reine Beurtheilung des Leichenbefunds zulässt. Am Bord der Schiffe machen sich meist dieselben Missstände geltend; dabei fehlt es an passenden Räumen etc. 96

Obgleich in einzelnen Fällen von „bedeutender Affection der Mucosa ventriculi" gesprochen wird, selbst von „starker Entzündung" des Tractus gastrointestinalis, wurde in anderen Fällen keine Spur von pathologischen Veränderungen angetroffen.

Koch (l. c.) giebt als anatomisch pathologische Veränderungen an: Hyperämie in den meisten Organen, dem Gehirn und seinen Häuten, der Luftröhre, den Bronchien, Lungen, Leber, Milz u. s. w.; constant fand sich verschiedengradige Entzündung im Magen und den Därmen, deren Inhalt grau oder gelbgrün war. Die

Schleimhaut ist erweicht, stellenweise gangränös; es zeigen sich graue Flecken, namentlich in der Nähe des Pylorus und der Cardia.

Kieter scheint keine Sectionen vorgenommen zu haben; Hellmuth fand bei seinen mit dem englischen Arzte Jameson bei Matrosen vorgenommenen Sectionen an Matrosen keine Veränderungen. Van Hasselt bemerkt dazu, dass diese paralytisch gestorben waren, und dass vielleicht je nach der Form ein Unterschied bestehe. Nach Koch's Angaben war bei seinen Patienten der Tod unter den Zeichen allgemeiner Schwäche und Lähmung erfolgt, und zwar hatten sich zuerst mehr gastrische, dann Nervenerscheinungen gezeigt.

Man sieht auch hier, dass die Angaben sehr abweichen und dass noch viele Untersuchungen nöthig sind, bis man nur theilweise für die Natur des Fischgiftes Aufklärung verschaffende Anhaltspunkte erlangen wird.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

97 Bei auffallenden Fällen von Fischvergiftung kann es unter gewissen Umständen nöthig werden, eine Untersuchung einzuleiten, ob die betreffende Intoxikation eine zufällige (durch Kupfer etc.) oder eine absichtliche (durch Beimengung von Arsenik oder anderen Metallen) und dann weniger dem Fische selbst zuzuschreibende, war (siehe §. 81). Van Hasselt bemerkt noch, dass es ihm beim Vergleichen der consecutiven Erscheinungen vorgekommen sei, als ob diese in einiger Beziehung mit denen der Dyscrasia arsenicalis übereinkämen. (In diesem Falle würde jedoch eine chemische Untersuchung der Excrete etc. gewiss leicht Auskunft geben.)

Anmerkung. In sanitätspolizeilicher Hinsicht ist es jedenfalls sehr zu wünschen, dass in denjenigen Ländern, welche vom Meere bespült werden, Vorsichtsmaassregeln getroffen werden, die derartigen Vergiftungen möglichst steuern. Dazu können dienen: die Verbreitung darauf bezüglicher Kenntnisse, Warnungen, selbst Verbote. So macht van Hasselt besonders darauf aufmerksam, bei den Prüfungen der Schiffsärzte darauf Rücksicht zu nehmen, wie auch den Schiffscommandanten eine genaue Uebersicht der verdächtigen Fische und der Gegenden, wo solche am meisten vorkommen, in die Hände zu geben. Was Warnungen betrifft, so wurden solche von Dr. Pappe in der Capstadt in der „shipping and mercantile Gazette", später von Regierungswegen in dem „Haven-Reglement" erlassen, namentlich hinsichtlich der Tetrodons in der Simonsbay. Was Verbote betrifft, so darf nach Verga in Italien Cyprinus barbus während der Laichzeit (März bis Mai) nicht auf den Markt gebracht werden, höchstens nach Entfernung des Rogens. Nach Osbeck ist in China und Japan durch kaiserlichen Befehl der Genuss von verschiedenen Tetrodons verboten. In der Havannah dürfen nach Poey und

Anderen grosse über zwei Pfund wiegende Caranx nicht verkauft werden, was auch auf Domingo für Clupea thrissa vom Mai bis October gilt. Nach Bleeker werden auf Java alle Tetrodons vom Markte gewiesen, nach Vermeulen dürfen auf Curaçao vom Mai bis September keine Sardinen zu Markt gebracht werden etc.

Elfte Classe.

Reptilien, Reptilia.

Unter den sechs Ordnungen dieser Classe kommen bloss drei hier zur genaueren Betrachtung, indem die Ordnung der Ophiomorpha keine verdächtigen oder schädlichen Thiere enthält; die der Chelonii umfasst grösstentheils nur geniessbare Thiere, doch soll, nach Chevallier, das Fleisch der gemeinen Schildkröte und anderer Arten leicht Diarrhöe verursachen. Die Familie der Salamandrini wird kurz bei den Kröten erwähnt werden. Die zu betrachtenden Ordnungen sind: 98

1) Die Ordnung der Batrachii, Froschartigen, welche die Kröten,

2) die der Saurii, Eidechsen, welche die Geckos, und

3) die der Ophidii, welche die Giftschlangen enthält.

In der zweiten Ordnung sind übrigens im Allgemeinen die Lacertini als ziemlich unschuldige Thiere zu betrachten, obgleich die Eidechsen zuweilen vom Publikum für giftig gehalten werden; jedoch sollen in Westindien lebensgefährliche Eidechsen vorkommen (?). Dies gilt besonders für eine Lacerta oder Monitorart in Surinam, mit schlangenförmigem, geringeltem Schwanze, welche dort unter dem Namen „Froschschlange" oder „Kwa-kwasnekki" berüchtigt ist. Dieselbe soll sich besonders auf Miststätten aufhalten und ihr Biss in die Posteriora beigebracht in wenigen (fünf) Minuten tödtlich sein können, wie der Marinearzt Hegge Zijnen und Dr. de Jong in Saramacca van Hasselt mittheilen. Letzterer hält diese Angabe für nicht erwiesen, indem gewichtige Autoren kein constatirtes Beispiel dafür angeben. Ferner überzeugte sich van Hasselt durch Untersuchung des Zahnapparats eines kleinen, ihm gesendeten Exemplars, dass derselbe unbedeutend sei und keine hohlen Zähne oder Gifthaken enthalte.

Die Familie der Iguanoidei enthält sehr abscheuerregende Thiere, wie die Basiliscus- und Dracoarten, welche überhaupt ihren Ruf, als giftige Thiere, wohl nur ihrem abstossenden Aeusseren zu verdanken hatten. Auch die Familie der Scincoidei enthält schlangenförmige Thiere, welche früher und noch jetzt, jedoch mit Unrecht, beim Landvolke gefürchtet sind; z. B. die Blindschleiche, Anguis fragilis Linn.; die Sepsarten, von welchen man bei Boerhave (de Antidotis) noch lesen kann: „Seps facit gangraenam", welcher

Ausspruch nur auf Verwechslung mit Vipera berus beruhen kann, denn jene beiden besitzen keinen Giftapparat. Endlich findet man noch in der Ordnung der Saurier die Familie der Crocodilini, Tribus: Loricata; von diesen ist bekannt, dass die Alligatoren, die Gavials und andere Crocodilarten, auch unter dem Namen „Kaiman" bekannt, Süsswasserthiere sind, welche besonders in Flüssen und Sümpfen der Tropengegenden leben. Diese sind berüchtigt wegen der furchtbaren Bisse, welche sie versetzen können, wegen ihrer Tücke und der Grösse (oft bis zu 20 und mehr Fuss), welche sie erreichen.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Kröten.

99 Die verschiedenen Arten von Kröten, Bufo, wie Bufo cinereus Latr., vulgaris Latr. (Rana bufo Linn.), Bufo viridis Laur., variabilis Gm., Bufo fuscus, calamita, Bufo agua Prz. Max oder marinus und andere, besonders amerikanische Species, von welchen besonders die letzteren wegen ihrer Grösse (gegen 1 rhein. Fuss) bemerkenswerth sind, stehen beim Volke schon von Alters her in dem Rufe giftig zu sein, obgleich die Gelehrten das Gegentheil behaupten. Die Wahrheit liegt jedoch in der Mitte, indem sie giftige Stoffe enthalten, welche jedoch, wenigstens für den Menschen, nicht in hohem Grade gefährlich sind.

Man nannte die Kröten früher sogar „Erdmagnete", indem man wähnte, dass sie alle Gifte aus den Pflanzen, mit welchen sie in Berührung kämen, besonders aus Schwämmen (daher diese holländisch: „paddenstoelen", Krötenstühle) an sich zögen. Lacepède meint, dass sie giftig werden könnten, wenn sie Conium maculatum oder andere Giftpflanzen gefressen hätten. Paré spricht selbst von einem giftigen „Biss", den Kröten beibrächten, trotzdem, dass sie nicht einmal Zähne haben! Aetius, Boussingault, Cochrane, Gessner, Heucher erzählen, dass die Se- und Excrete der Kröten, selbst das „Extract" von gebratenen, früher in Italien eine Rolle in der Giftmischerei gespielt habe, dass diese Stoffe in Columbien und in anderen Gegenden ein Ingredienz von Pfeilgiften bilden etc. Dagegen glaubt Blumenbach, dass alle diese Angaben auf Vorurtheilen beruhen, welche ihren Grund in dem abstossenden Aussehen der Kröten fänden, und Cuvier sagt von diesen Thieren: „Qu'on les accuse mal à propos d'être venimeux par leur morsure, leur salive, leur urine, et même par l'humeur qu'ils transpirent". Brandt und Ratzeburg sind der Ansicht, dass diese entgegengesetzten Ansichten sich dadurch erklären liessen, dass die Kröten nur in gewissen Jahreszeiten, in der Paarungszeit, nach gewisser Nahrung giftig seien.

Krötengift.

Als solches betrachten wir hier nur das Hautsecret, welches 100 besonders stark hervortritt, wenn die Kröte sich aufbläst; van Hasselt glaubt jedoch, dass frühere Mittheilungen auch den sogenannten „Krötenurin" darunter verstehen, obgleich man jetzt weiss, dass diese wasserhelle Flüssigkeit, welche sie auswerfen, wenn sie gejagt werden (nach den Beobachtungen von Raspail oft acht Ellen weit), kein reiner Urin ist, sondern sowohl aus dem Anus als der Cloake stammt.

Ueber die Zusammensetzung und die Wirkung dieser Flüssigkeit ist wenig bekannt; nur ein Fall, mitgetheilt in der Correspond. scientific. in Roma *), ist genauer beschrieben, wo ein sechsjähriger Knabe an einem heissen Sommertage eine Kröte mit Steinwürfen verfolgte; plötzlich fühlte er, dass das Thier ihm eine Feuchtigkeit in das Auge sprizte, worauf augenblickliche Schmerzhaftigkeit eintrat und spastische Bewegung des leicht injicirten Auges. Zwei Stunden danach erfolgte Coma, Sehnenhüpfen, Beisssucht, Abscheu vor Nahrungsmitteln und Getränken, Stuhlverhaltung, häufiges Uriniren, grosse Agitation, auf welche am sechsten Tage Apathie und bei übrigens regelmässigem Pulse eine Art von Stupor folgte. Nach einigen Tagen verlässt der Knabe das Bett, seine Augen sind injicirt, Haut trocken, Puls fieberfrei; er heult und geberdet sich wie ein Rasender, versinkt dann in Blödsinn und in Sprachlosigkeit, welcher Zustand ihn nicht wieder verlässt.

Die Kröten scheiden aus warzenförmigen Hautdrüsen auf dem Rücken, an dem Halse und besonders aus einer Ansammlung jener hinter den Ohren (wohl mit Unrecht „Ohrendrüsen oder Parotis" genannt) einen gelblich weissen, dicken, klebrigen, fast milchartigen Saft ab, welcher, nach den Untersuchungen von Cloëz und Gratiolet, eine sehr saure Reaction besitzt, von widerlichem Geruch und unerträglich bitterem Geschmack. (Der Geruch wird „virös" genannt, wie der der Umbelliferae virosae und Solaneae, nach Anderen soll derselbe an die Alliacea oder auch an Ammoniak erinnern. Davy fand denselben von beissendem Geschmacke, ähnlich dem von Aconitum.)

Cloëz und Gratiolet fanden, dass der Saft durch Sättigen mit Kali, sowie durch Austrocknen seine giftige Wirkung verliere; später gaben sie noch an, dass auch der getrocknete Saft beim Zerreiben Niessen errege. Ferner giebt Davy an, dass er denselben neutral gefunden habe, was im Widerspruch zu den Angaben obiger Untersucher steht und auf Verschiedenheit dieser Flüs-

*) Zeitschrift für Natur und Heilkunde in Ungarn 1856, Nro. 36.

sigkeit je nach den im vorigen Paragraph angeführten Umständen deutet. Ebenso vermutheten Einige, dass der wirksame Bestandtheil harziger Natur sei und vielleicht chemisch analog mit gewissen Pflanzenalkaloïden (?).

Ueber das Gift der sogenannten, mit den Kröten verwandten Wassersalamander, welche zur Abtheilung der Caudata, Familie der Salamandrina gehören, giebt Vulpian*) folgende Mittheilung:

Das Gift der Wassersalamander befindet sich in kleinen, rundlichen, unter der Haut in am oberen Theile des Schwanzes gelegenen Follikeln, wird aus diesen theils mit Gewalt entleert, ist aber auch theils durch starkes Comprimiren, noch besser durch Einschnitte zu gewinnen. Dasselbe erscheint als milchige, ziemlich dicke, an der Luft schnell klebrig und gelb werdende Flüssigkeit, vertheilt sich wenigstens zum Theil in Wasser, mit welchem sie ein klebriges Coagulum bildet. Dieses Gift weicht, nach Vulpian von dem der Kröte insofern ab, als es schwächer wirkt, und während das Gift der letzteren constant einen Zustand der Excitation hervorbringt, zuweilen Convulsionen, stets Brechneigung oder wirkliches Erbrechen, ist das Gift der Wassersalamander eher ein Stupefaciens, welches nie Ekel und Erbrechen hervorbringt. Ferner wirkt letzteres auf Kröten, bei welchen es tetanusartige Starrheit hervorbringt, tödtlich; auf Thiere derselben Gattung ist es ohne Wirkung, dagegen wirkt das Krötengift tödtlich auf Wassersalamander. Vulpian hält die Gifte dieser Thiere für Vertheidigungswaffen, indem ausser dem heftigen Geruche auch die in dem Munde des angreifenden Thieres entstehende Reizung viele Feinde zurückschreckt. Dennoch werden Kröten von Hunden, Schweinen, Enten etc. gerne gefressen, Wassersalamander dagegen verschmäht.

Wirkung.

101 Nachtheilige Folgen durch Krötengift bei Menschen hervorgebracht, sind nur wenige bekannt (siehe den vorigen Paragraphen); bei Einigen brachte dasselbe ein Brennen, welchem erysipelatöse Anschwellung folgte, auf der Haut hervor; Andere, welchen dasselbe in das Auge gelangte, bekamen eine starke Conjunctivitis, wie auch das Kauen einer Kröte nach Dupont (?), bei Gelegenheit einer Wette, Glossitis verursacht haben soll**). Auch fin-

*) Gazette de Paris, 2, 1857. — **) Tiedemann, Gavini, Carron du Villards etc.

det man Angaben, dass Erdbeeren, welche mit Krötengift beschmutzt gewesen waren, Hautausschläge hervorbrachten. (Uebrigens ist von Erdbeeren bekannt, dass mitunter diese in Folge von Idiosyncrasie derartige, einer Urticaria ähnliche Hautausschläge verursachen können.)

Nach den Versuchen Vulpian's*), welche derselbe an Hunden, Meerschweinchen, Fröschen, Kröten und Sperlingen ausführte, geht hervor, dass das Krötengift im Contacte mit der unverletzten Haut der Frösche absorbirt wird, worauf diese Thiere in 3 bis 4 Stunden starben. Bringt man dieses Gift in das Unterhautzellgewebe eines Hundes oder eines Meerschweinchens, so erfolgt innerhalb $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Stunde der Tod, wobei man dreierlei Vergiftungszufälle unterscheiden kann: 1) solche, welche auf Excitation deuten, 2) solche, welche eine Abschwächung verrathen, und 3) bei Meerschweinchen tödtliche Convulsionen, welche bei Hunden fehlen. Vór dem Tode bewirkt dasselbe Stillstand des Herzens, in Folge einer in den Höhlen des Herzens Platz greifenden Plethora, die Irritabilität der Muskeln und Nerven wird nicht dadurch vernichtet.

Bringt man nach demselben Autor**) das Gift des Wassersalamanders in das Unterhautzellgewebe eines Hundes, so erfolgt der Tod nach $2^3/_4$, bei Meerschweinchen nach 9, bei Fröschen nach 6 bis 12 Stunden. Auch bei innerlicher Application wirkt dieses Gift ähnlich, ohne dass sich eine Injection der Magenschleimhaut erkennen liesse. Bei Fröschen bewirkt es eine Art von Tetanus, dann heftige Convulsionen, scheint also eine specielle Wirkung auf die Nervencentren auszuüben; der Herzschlag wird verlangsamt, das Herz dagegen wenig afficirt; der Tod erfolgt erst nach 2 bis 3 Tagen.

Neunundzwanzigstes Kapitel.

Gecko.

Nahezu die ganze Familie der Ascalabotae oder Geckotii **102** ist allgemein als giftig gefürchtet und verdächtig, jedoch wie es scheint mit weniger Recht als die Kröten.

Von dieser, durch die Vertilgung zahlreicher dem Menschen lästiger und schädlicher Insekten und anderer Thiere nützlichen

*) Sur le venin du crapaud commun; Gazette médic. de Paris, 1855, Janv., Nro. 4 et Nro. 40. — **) Gazette de Paris, 1857, Nro. 2.

Familie haben wir zu berücksichtigen: Gecko fascicularis Daud. (Platydactylus mauritanicus Linn.) im südlichen Europa*); in tropischen Gegenden Platydactylus guttatus Daud., „tokkeh", einige Arten Hemidactylus Cuv. (Hemimabouia), Sphaeriodactylus und Andere, welche bei uns unter dem Collectivnamen „Gecko", in englisch Guyana als „woodslave" bekannt sind; von Gecko sputator wird behauptet, dass er giftigen Speichel auswerfe, Gecko fimbriatus soll zur Bereitung von Pfeilgiften dienen; Ptyodactylus lobatus Geoffr. soll die Speisen, über welche er wegläuft, vergiften, andere durch ihre Berührung „tödtliche Anschwellung", mitunter Lepra oder andere hartnäckige Hautkrankheiten verursachen etc. (Gecko lobatus heisst auch in Cairo „Abouburs", Vater der Hautausschläge.)

Obgleich diese Meinung, besonders in Südamerika, Egypten, auf Madagascar, dem Cap, hier und da in Ostindien verbreitet ist, wie Blumenbach, Bontius, Bonaparte, Hasselquist und von neueren Reisenden Prinz Neuwied, Schomburgk und Tschudi angeben (Pöppig erwähnt sogar, dass eine Art in Peru lebe, deren Saft so gefährlich wie Schlangengift sein soll), so hat man dennoch keine absoluten Beweise für die Giftigkeit dieser Thiere, weshalb zu vermuthen ist, dass auch hier das abstossende Aeussere die Ursache des schlechten Rufes ist.

Es ist nicht allein der Speichel, welchen man fürchtet, sondern ein mehr oder minder klebriger Saft, der zwischen den Zehen abgesondert wird und vielleicht dem der Kröten und Salamander analog. Durch das Loslassen oder Eindringen der Nägel an den Zehen sollen giftige, selbst rasch tödtliche (?) Verwundungen erfolgen. Vielleicht dürfte sich diese Angabe dahin reduciren, dass bei sehr empfindlichen Individuen leichtes Erythem mit Anschwellung des betreffenden Theils verursacht werden kann. Cuvier sagt: „L'air triste et lourd des Geckos et une certaine ressemblance avec les crapauds, les a fait haïr et accuser de venin, sans aucune preuve réelle".

---

*) Nach Carl Bonaparte ein ganz harmloses Thier.

Dreissigstes Kapitel.

Giftschlangen.

Die Ophidii s. Serpentes werden im Allgemeinen in zwei Gruppen gebracht, nämlich in die der unschädlichen, Serpentes innocui, und der Giftschlangen, Serpentes venenati. 103

Die ersteren sind jedoch nicht so ganz unschädlich, obgleich sie nicht giftig sind; Verwundungen und andere Verletzungen durch diese sind nicht sehr selten, indem namentlich die Bisse der grossen tropischen Riesenschlangen, von welchen die Boaarten besonders in Amerika, die Pythons in Asien zu Hause, sehr gefährlich sind.

Die Giftschlangen, welche wir hier ausschliesslich zu betrachten haben, sind weniger zahlreich als die anderen, zu welchen sie in dem Verhältnisse von 1 : 4 bis 5 stehen. Ferner sind die Arten derselben minder reich an Individuen, was wieder ein Verhältniss von 1 : 7 bis 8 bedingt, wie H. Schlegel in seinem „Essai sur la physiognomie des serpents, la Haye 1837, annimmt. Nach demselben befinden sich unter den aufgestellten 263 Schlangenarten nur 57 giftige. Prinz von Neuwied giebt ferner an, dass die schädlichen Schlangen sich zu den unschädlichen, selbst in Brasilien, was die Individuen betreffe, wie 5 bis 38 verhielten. Eine Ausnahme macht Neuholland, wo viel mehr giftige, nahezu die gleiche Anzahl, wie unschädliche vorkommen, während viele andere Inseln der stillen Südsee durchaus keine Giftschlangen besitzen.

Andere Autoren, welche für die Herpetologie zu Rath gezogen werden können, sind: Anslijn, Boié, Daudin, Dumeril et Bibron, Fontana, Houttuin, Lucian Bonaparte, Lenz, Russel, Spix etc.

Ursachen.

Giftmord. Man liest, dass einige wilde Volksstämme Südamerikas die Gifthaken grosser Schlangen benutzen, um schlafenden, wehrlosen Feinden die Zunge damit zu durchbohren, mit meist tödtlichem Erfolge. (Schomburgk in seinen Reisen in Brittisch-Guiana.) Van Hasselt bezweifelt diese Angaben und meint, ob die Arawakken diese Zähne nicht vielleicht als Amulete oder zu Pfeilgiften (?) benutzten. Im alten Aegypten, angeblich noch jetzt (?) in der Türkei, wurden Giftschlangen zur Hinrichtung von Verbrechern benutzt (man spricht von Ertränken ehebrecherischer Schönen in Säcken nebst Giftschlangen im Bosporus; Gale- 104

nus spricht ausführlich von Hinrichtungen durch Vipera Cerastes Linn). Auch Negersclaven werden der Benutzung von Schlangengift zu Giftmord beschuldigt, was Rüfz, wiewohl mit schwachen Beweisen, widerlegt.

Was die Annahme betrifft, dass Schlangengift ein Ingredienz gewisser Pfeilgifte bilde, so ist dies der Natur jenes nach sehr zweifelhaft, obgleich die Einimpfung von Schlangengift viel Uebereinstimmendes in der Wirkung des Wooraragiftes zeigt. (Siehe Pflanzengifte, §. 110 und ff.

Wildeboer in Paramaribo bezeugt, dass die Arawakken behaupten, dass das Pfeilgift aus holländisch Guiana als Ingrediens Köpfe der Labarischlange (Trigonocephalus atrox Merr.) enthielte; auch Goudat giebt an, dass das Gift der „giftigsten" Schlangen an den Grenzen von französisch Guiana gegen das Ende der Fabrikation dem Pfeilgifte zugesetzt werde. Brainard will selbst wahrgenommen haben, dass gewisse amerikanische Pfeilgifte einen ähnlichen Geruch (!?) besitzen, wie das Gift der Crotali. Bernard und Pelikan sprechen sich jedoch gegen diese Annahme aus, indem das Curare selbst durch Kochhitze nicht zerstört werde, was jedenfalls bei animalischen Giften der Fall sei; ferner sei dasselbe im Magen, wie man angegeben fand, nicht wirkungslos; endlich ergebe die vergleichende Untersuchung des Curare und des Giftes von Vipera berus Linn. grosse Differenzen in der Art und Weise der allgemeinen Wirkung und des Todes, insofern Curare auch örtlich keine Anschwellung hervorbringe etc. Obgleich letztere Bemerkung noch die meiste Beweiskraft besitzt, so beachte man wohl, dass das Curare keinesfalls ein reines Schlangengift ist, und dass durch die Gegenwart vegetabilischer Zusätze die locale Wirkung modificirt werden könnte.

Selbstmord. In früheren Jahrhunderten sollen Giftschlangen auch zu diesem Zwecke gedient haben. (Ueber die Sage bezüglich der Cleopatra siehe §. 2.)

Oekonomische Vergiftung. Hierher gehören Vergiftungen, in Folge von Unvorsichtigkeit oder Unwissenheit, beim Fangen dieser Thiere oder beim Halten derselben aus Liebhaberei etc.

Technische Vergiftung. Zu dieser giebt es häufige Gelegenheit, indem besonders in tropischen Gegenden Reisende, Jäger, Fischer, Hirten, Negersclaven auf Zuckerplantagen, Botaniker, Zoologen (letztere nicht nur auf Reisen, sondern auch beim Untersuchen der Giftapparate) dieser Gefahr ausgesetzt sind, ferner noch Aufseher in Menagerien und zoologischen Gärten, Schlangenbeschwörer etc.

Medicinale Vergiftung. So befremdend dies klingt, kann dennoch als solche das kecke Wagstück gelten, Wasserscheu und das gelbe Fieber durch Schlangenbisse heilen zu wollen.

Man findet nämlich die Angabe, dass auf Grund einer Beobachtung an einem Hunde auf die Empfehlung Gauchi's hin, jedoch mit wenig Erfolg, Versuche der Art bei Hydrophobie angestellt wurden; Pallazini spricht sogar von Herstellung, ebenso Desgranges in Montpellier. Ueber die Prophylaxis gegen Febris flava, durch Inoculation von Schlangengift berichten von Humboldt und Papillaud aus Westindien *).

Eintheilung.

Schlegel theilt die Giftschlangen in drei Familien, bei welchen noch in jeder auch drei Arten in Betracht kommen.

1. Familie der Viperina.

Als charakteristische Merkmale stellt van der Hoeven für diese Familie folgende auf: Kopf herzförmig oder dreieckig, breiter als der Rumpf, Oberkiefer mit nur einem grossen durchbohrten Zahn; Pupillen „vertical", Schuppen gekielt. (Schlegel nennt dieselben „Serpens venimeux proprement dits", nicht zu verwechseln mit Cuvier's „vrais serpens", welche eine eigene nicht giftige Abtheilung bilden. Als bemerkenswerther Geschlechtsunterschied der Viperina dient der Mangel (Vipera) oder das Vorhandensein (Trigonocephali, Crotali) von Nasengruben.

a) Geschlecht: Crotalus.

Die wichtigsten Arten sind: Crotalus durissus Daud., die schreckliche Klapperschlange, Crotalus horridus Daud., die Schauerschange, Crotalus miliarius Linn., Schwirrschlange. (Synonyma sind: „Serpent à sonnettes", „Boiquira", „Cobra cascavella", „Maracca", „Caudisonae", „Strepitantes". Die oben zuletzt genannte ist nicht sehr giftig und wird auch „Massagua" genannt.)

Es sind dies die bekannten amerikanischen Klapperschlangen, so benannt nach der an ihrem Schwanze befindlichen Klapper.

Dieselben besitzen Nasengruben, sind meist von brauner Farbe, auf dem Rücken rautenförmig gezeichnet; mit Ausnahme der letzten kleineren Species können sie eine Länge von 4 bis 6 Fuss erreichen. Sie leben an trockenen, warmen, einsamen, von der Sonne versengten, sandigen, offenen Stellen, seltener in Büschen, jedoch nicht in dichten. Selten trifft man sie an bewohnten Plätzen oder an höheren, kalten Stellen. In der Regenzeit suchen sie, nach Schomburgk, Catesby und Anderen, selbst Häuser und dort auch Betten auf.

Obgleich, besonders die südlichen, sehr gefährlich, sind sie träg in ihren Bewegungen und ihre Bisse nicht absolut tödtlich.

*) Gazette médic. de Paris, Janv. 1857.

b) Geschlecht: Trigonocephalus.

Trigonocephalus crotallinus (Lachesis s. Crotalus mutus Linn.), der berüchtigte Buschmeister oder „Sururucu"; Trigonocephalus atrox Merr., die etwas weniger gefürchtete „Labarischlange", „labaria" oder „sororaima", auch Kufieschlange und eine Varietät dieser letzteren, Trigonocephalus Jararaca Merr., die brasilianische Natter; Trigonocephalus (s. Bothrops) lanceolatus Lacep., die Lanzen- oder gelbe Schlange von Martinique, Trigonocephalus viridis („oelar biroe") und Trigonocephalus bilineatus, grün von Farbe und deshalb wohl zuweilen „Papageischlange" genannt, Trigonocephalus rhodostoma („oelar donda", „bedoedack", „tannah", auch Erdschlange der Javaner, welche selbst in Buitenzorg in Gärten angetroffen wird, etc.)

Die Bezeichnung Crotalus mutus rührt daher, dass diese Schlange obgleich mit den Klapperschlangen übereinkommend, keine Klapper besitzt, sondern der Schwanz in eine scharfe Spitze ausläuft; dieselbe kann sieben Fuss lang werden. Ueber die Lanzenschlange bemerkt Cuvier: „Fer de lance" le plus dangereux reptile de nos îles de sucre; il fait périr beaucoup de négres". Die Papageischlange ist wegen ihrer grünen Farbe schwierig im Grase zu unterscheiden; sie heisst auch wohl in englisch Indien „rodroo pam".

Diese Trigonocephali finden sich in den verschiedenen Handbüchern unter verschiedenen Namen, wie Lachesis (Lachesis rhombeata Prz. Max ist gleich Crotalus mutus Linn.), Bothrops, Cophias etc.

Dieselben werden „Dreieckkopfschlangen" genannt, wegen der Form des Kopfes und besitzen weite Nasengruben; einige derselben, besonders die erste kann noch grösser werden, als die Klapperschlangen, indem man solche von 8 bis 10 Fus gesehen haben will. Obgleich dieselben überall zu finden sind, selbst an der Seeküste und zufällig auf Schiffen, auf Savannen und feuchten Wiesen, halten sie sich dennoch am liebsten in Büschen auf. Sie sind schneller als die vorigen und ihre Bisse sind sehr gefährlich, besonders die der ersten Art, welche als absolut tödtlich betrachtet werden. (Dr. Schorenberg theilte van Hasselt einen Fall mit, wo an Bord eines Kriegsdampfers von Paramaribo ein Trigonocephalus, welcher auf dem Räderkasten lag, einen Matosen, welcher ihn vertreiben wollte, tödtete.)

c) Geschlecht: Vipera.

aa. Tropische Arten:

Vipera rhinoceros Lac., 5 Fuss lang und von der Dicke eines Armes; Vipera nasicornis, Vipera chloroëchis, Vipera arietans oder „Puffadder“, oft drei und mehr Fuss lang, dabei sehr dick; dieselbe heisst auch Vipera brachyura und „la minute“ (die drei ersten, an der Goldküste vorkommend, sind von Schlegel beschrieben worden); Vipera cerastes Linn., auch aegyptiaca, mit hornartiger Hervorragung am Kopfe; Vipera elegans oder „Kakuta recula poda“, mit welcher Russel viele Versuche anstellte; Vipera atropos oder Bergnatter; Vipera echis oder pyramidum, in den Wüsten Aegyptens, früher bekannt unter dem Namen Scytale bizonatus, in englisch Indien als „the küppur“, auch „horatta pam“, 15 englische Zoll lang und, nach Imlach, sehr gefährlich; Vipera acanthopis etc.

Die gefährlichsten dieser tropischen Nattern sind: Vipera arietans und elegans.

bb. Europäische Arten:

Vipera (Pelias s. Coluber) berus Linn., die gewöhnliche Kreuzotter, die einzige giftige Schlange von Nord- und Mitteleuropa, mit brauner Grundfarbe, einer doppelten Reihe schwarzer Flecken auf dem Rücken, welche im Zickzack in einander übergehen und mit einem grossen V förmigen, schwarzen Flecken am Hinterkopfe; sie wird nicht länger als 2 bis $2^1/_2$ Fuss und lebt unter niederem Gesträuche in trockenen, sandigen, unbebauten Gegenden. (Als identisch betrachtet van Hasselt die Vipera chersea, die schwedische Kupfernatter, dagegen die schweizer, Vipera prester, für eine Varietät.)

Vipera aspis oder Rhedi Linn., „l'aspic“ der Franzosen ist durch die berühmten Versuche (6000), welche Fontana mit derselben anstellte, bekannt. (Fontana, Traité sur le venin de la vipère, Florence 1781.) Diese bewohnt Spanien, Italien, die Schweiz, Frankreich, überhaupt Südeuropa, ist grösser als die vorige, und kann selbst eine Länge von drei Fuss erreichen. Vipera ammodytes Linn., Sandviper, findet sich in einigen Gegenden von Dalmatien, Illyrien, Ungarn, Griechenland, oft in grosser Anzahl; dieselbe ist kleiner als die bereits angeführten europäischen Arten.

Im Allgemeinen sind die Bisse dieser Vipern nicht lebensgefährlich, doch sind einige tödtliche Fälle, besonders durch die letzten bei-

den verursacht, bekannt. Seit Fontana (welcher selbst unter 62 Fällen vom Biss der „Aspis" nur zwei tödtliche aufführt) fand van Hasselt nicht mehr als etliche 20 tödtliche Fälle von Agassiz, Dusourd, Lenz, Miquel, Paulet, Prina, Wagner, Wolf und Anderen angegeben, dabei die Hälfte bei Kindern.

2. Familie der Elapina.

Diese bezeichnet Schlegel als „Serpens venimeux colubriformes"; sie charakterisiren sich dadurch, dass im Oberkiefer nebst den Giftzähnen einige andere kleine gewöhnliche Zähne stehen; der Kopf ist mit Hauptschildern versehen und wenig oder nicht dicker als der Rumpf; der Schwanz ist kurz und rund, zuweilen kegelförmig.

a) Geschlecht: Elaps.

Elaps corallinus Prz. Max, die Korallenprunkadder, nicht zu verwechseln mit der Korallennatter, Erythrolamprus Prz. Max (Colubrini), welche nicht giftig ist; auch führen in Brasilien mehrere Tortrix- und Calamariaarten, welche gleichfalls nicht giftig sind, diesen Namen; Elaps lemniscatus, surinamensis, Hygeae etc., letztere auch Nachtschlange, alle auch „cobra coral" genannt. Diese sind meist schön mit schwarzen und rothen, oder weissen und rothen Ringen und Flecken gezeichnet, sie sind weder sehr gross, noch besonders giftig; nach Einigen selbst unschädlich (?).

b) Geschlecht: Bungarus.

Hierher gehört Bungarus annularis Cuv. wegen ihrer geringelten Zeichnung „Ringschlange" genannt; Bungarus semifasciatus s. candidus; diese tragen bei den Eingeborenen den Namen „bongare", die erstere auch „ölar blang" oder „blan", bei einzelnen Herpetologen werden sie als „Pseudoriesenschlange" oder „Bastardboa" auch „Felsenschlange" bezeichnet. Einige Individuen werden sehr gross, sechs selbst acht (?) Fuss lang, sind jedoch nicht sehr gefährlich.

c) Geschlecht: Naja.

Naja tripudians Merr., die berüchtigte Brillenschlange, Naja Haje Linn. (die eigentliche „aspis" der Alten, die ächte sogenannte Vipera Cleopatrae); Naja sputatrix („oelar babie"), Naja porphyrica, Naja rhombeata, von der Goldküste, etc. Allgemein werden diese als „Brillenschlangen" oder „Cobra di capello" bezeichnet. Sie haben das Eigenthümliche, dass sie durch eine Ver-

schiebung der ersten Rippen ihren Hals aufblasen können, wobei die sonst gelbe Haut des Nackens, besonders bei der erstgenannten Art eine brillenähnliche Zeichnung erkennen lässt. Obgleich äusserst gefährlich und eine Länge von 6 bis 7, ja von 10 bis 11 Fuss erreichend, sind es vorzüglich diese Schlangen, welche die indischen und ägyptischen Schlangenbeschwörer zu ihren Gaukeleien abrichten.

Naja porphyrica aus Neuholland findet man auch unter dem Namen Trimeresurus leptocephalus Dum. angeführt; in brittisch Indien giebt es noch eine drei Fuss lange, schwarze, sehr gefährliche Species, „the black cobra"; nach Livingstone in Südafrika eine 8 Fuss lange „picakhola". Die grösste Naja, welche überhaupt die längste aller Giftschlangen ist, findet man bei Dumeril als Trimeresurus ophiaphagus, bei Cantor als Hamadryas ophiophagus beschrieben. Van Hasselt besitzt ein Exemplar von fast elf Fuss, aus Sumatra oder Borneo stammend.

Als eine verwandte Art findet man in der letzten Zeit noch Dendroaspis, wahrscheinlich identisch mit Naja s. Dendroaspis Jamesonii, sechs Fuss lang, angegeben; dieselbe findet sich an der Goldküste und ist eine auf Bäumen lebende Giftschlange. (Ausser dieser sollen zuweilen auch noch andere, wie Trigonocephalusarten, jedoch sehr selten, auf Bäumen sich finden.)

3. Familie der Hydrina s. Hydrophes.

a) Geschlecht Hydrophis:

Hydrophis schistosus, gracilis, striatus, etc.

b) Geschlecht Pelamys:

Pelamys s. Hydrus bicolor Schn., Plättchenschlange, sehr gemeine Species.

c) Geschlecht Platurus:

Platurus colubrinus s. fasciatus (Hydrophis colubrina Schl., Coluber laticaudatus Linn.). Merkmale dieser eigentlichen „Meerschlangen", „serpens de mer" Schl., sind nach van der Hoeven: Kleiner Kopf mit Schildern; in dem Oberkiefer viele sehr dünne und kleine gewöhnliche Zähne, hinter den Giftzähnen; Rumpf schmal, vorne schlank, dann sich verdickend und in einen zusammengedrückten, scharfrandigen Schwanz auslaufend; sechseckige, einander kaum deckende Schuppen. Sie leben gesellig, wodurch sie sich von den meisten (?) anderen Giftschlangen unterscheiden. (Von den giftigen Eigenschaften der Hydrophes haben sich Russell und Cantor durch Versuche an Thieren überzeugt.) In Ostindien werden sie „oelar

lempée" genannt; sie zeichnen sich durch ihren von der Seite her abgeplatteten Körper und ihren platten ruderförmigen Schwanz aus. Obgleich von verschiedener Grösse, können einige eine Länge von 5 Fuss erreichen, besonders Hydrophis fuliginosus und nigrocinctus aus der Südsee. Nach Einigen beissen sie nicht leicht von selbst und sind nicht sehr gefährlich, nach Anderen sollen sie sehr bissig sein.

Obgleich auch diese zuweilen an Flussmündungen vorkommen, kann im Allgemeinen angenommen werden, dass die „Süsswasserschlangen" (Boa, Tropidonotus etc.) unschädlich sind. Doch bildet nach Schlegel, Dumeril und Anderen Trigonocephalus piscivorus („le mocassin d'eau") in Nordamerika, welcher namentlich im Pedieriver in Florida vorkommt, eine Ausnahme. Einige giftige Landschlangen gehen auch zuweilen in das Wasser, wie eine Najaart, nach Schomburgk auch Trigonocephalus atrox, in dessen Magen er einen Fisch fand. Alle übrigen Angaben von giftigen Süsswasserschlangen sind irrthümliche, was selbst für Achrocordus fasciatus Cuv. gilt, dessen Unschädlichkeit von Schlegel erwiesen wurde.

Anmerkung. Es giebt noch viele Arten von Schlangen, welche in ihrer Heimath als giftig betrachtet werden, was jedoch nicht begründet ist und oft auf Verwechslung beruht.

Verbreitung etc.

106 Schlegel hat in seinem oben citirten Werke eine eigene Karte „sur la distribution des serpens venimeux" gegeben; aus dieser geht hervor, dass sie meist in warmen Ländern vorkommen und zwar am mannichfaltigsten in der sogenannten „zona intertropica" (Guiana, Brasilien namentlich), während sie vom Aequator gegen die gemässigte Zone zu an Zahl abnehmen, wie auch was die Arten betrifft. Doch kommen sie auch in der gemässigten Zone vor und dringen selbst, wie die Viper, in kältere Gegenden vor. Obgleich stets innerhalb einer gewissen Breite sind sie mit Ausnahme vieler Inseln der Südsee über die ganze Erde verbreitet, jedoch in verschiedener Anzahl. (So besitzt Japan mehrere eigenthümliche, Neu-Holland besonders viele Giftschlangen.)

1. Für das Geschlecht Crotalus ist bemerkenswerth, dass dasselbe nur in der sogenannten „neuen Welt" gefunden wird; eine zweite Merkwürdigkeit bei diesem ist, dass ihre zwei Hauptarten durch die Landenge von Panama scharf von einander getrennt sind. Eine Art lebt ausschliesslich in Südamerika und den angrenzenden Inseln, Cayenne, Surinam, auf den Antillen, in Guiana, Brasilien, Paraguay etc. Die andere ist nur in Nordamerika, jedoch nicht höher hinauf als bis zum 45. Grade nördlicher Breite, bis zum

Champlain-See zu Hause; von da erstreckt sich ihr Reich aus durch Niedercanada, von den grossen Seen Ontario, Huron, Michigan durch die Binnenländer Amerikas bis Carolina, Florida, Californien, Mexico. Hier ist zu bemerken, dass beide Arten unter verschiedener Benennung vorkommen: Einige nennen mit Linné die südliche Art Crotalus durissus, die nördliche Crotalus horridus; Andere, wie Schlegel, umgekehrt. Crotalus miliarius ist auch in Nordamerika zu Hause.

2. Die Trigonocephali finden sich in grosser Anzahl in den heissen Strichen Asiens, in Ostindien (Bengalen, Ceylon, Java, Sumatra etc.), in Südamerika (Brasilien, Guiana, Martinique etc.), sowohl auf den Inseln, wie auf dem Festlande.

3. Die Viperaarten bewohnen im Gegensatze zu den Klapperschlangen die alte Welt; in Amerika wurden noch keine angetroffen. Afrika, Asien und Australien haben Vipern, ebenso kommen sie in ganz Europa vor, von England, Spanien, Italien, in Russland bis zur Krim, von Lappland an.

Eine und dieselbe Art, die mitteleuropäische, findet sich durch einen Theil Asiens, bis zum Baikalsee; die nördlichsten Gegenden, wo noch Vipern vorkommen, sind Dänemark, Schweden und Südsibirien.

4. Die Elapsarten kommen mit Ausnahme von Europa sehr verbreitet vor, so in Asien (Java, Sumatra, Borneo), Amerika (Antillen, Brasilien, Guiana, Vereinigte Staaten), Afrika (am Cap), Australien (Neuholland, Neuguinea).

5. Die Bungari sind nur auf einen kleinen Theil der Erde beschränkt, nämlich auf englisch und holländisch Indien, Bengalen, Java.

6. Die Najaarten finden sich in drei Welttheilen, in Asien (beide Indien), Afrika (Aegypten, Abyssinien, Küste von Guinea, Cap) und Australien.

7. Die Familie der Hydrophes hat gleichfalls nur einen kleinen Bezirk, welcher sich von dem 90. bis 230. Grade östlicher Länge (von Ferro) erstreckt. Man trifft diese Seeschlangen besonders im indischen Meere und einem Theile der Südsee (Küste von Coromandel, Bengalen, Seehundsbay, Küste von Borneo, Siam, Formosa Japan, Banda, Neuguinea, Neuholland, Botanybay, der Freundschaftsinseln, Gesellschaftsinseln (Otahaiti) etc. Im atlantischen Meere hat man sie noch nicht angetroffen.

Giftapparat.

107 Als solchen unterscheidet man: die Giftdrüsen, den Drüsenkanal und die Giftzähne oder Haken.

Erstere, zuweilen irrthümlich auch „parotis“ genannt, liegen am Oberkiefer unter und hinter dem Auge, und ihrer Entwicklung schreibt man die grössere Breite des Kopfes zu. In histologischer Beziehung unterscheiden sie sich wesentlich von der der Speicheldrüsen, mit welchen sie zu verwechseln sind. Die Schlangen besitzen auch eine Glandula salivalis, maxillaris, lacrimalis, nasalis, diese sind jedoch bei den nicht giftigen viel grösser; der Speichel dieser Drüsen ist nach Lacepède's Versuchen für sich unschädlich. Auch in der Form weichen die Giftdrüsen bei den verschiedenen Giftschlangen ab, so sind sie mehr abgeplattet bei Trigonocephalus crotalinus, mehr kanalförmig bei Naja Haje, blasenförmig bei Vipera aspis. Die Drüsenconglomerata werden von einer sehnenartigen Scheide umschlossen, welche die Drüsenläppchen durchsetzt und am Ende der Drüse in den Kanal übergeht. (Die genaueste Abbildung und Beschreibung der Giftdrüsen findet man bei J. Müller, „De penitiori glandularum structura“.) Die Oeffnungen der einzelnen Drüschen münden alle in den gemeinschaftlichen Ductus excretorius und können von dem letzteren aus aufgeblasen werden. Die sehnenartige Scheide hängt fest mit den darauf liegenden Muskeln zusammen und sendet zuweilen nach hinten bandförmige Verlängerungen zur Befestigung aus.

Der Drüsenkanal verläuft mehr oder weniger lang, zuweilen etwas buchtig.

Die Giftzähne (dens canina viperina bei Fontana, Mead und anderen älteren Autoren, auch „crochet venimeux“ genannt, Giftfänge) bezeichnen Einige wegen der Abweichung in Grösse, Form und in den Verrichtungen von den gewöhnlichen Zähnen, (welche bei den meisten Giftschlangen im Oberkiefer fehlen) als „Gifthaken“. Sie sind sichel- oder säbelförmig gebogen, an jeder Seite der beweglichen und meist kurzen Oberkiefer befestigt; nur die vorderen sind vollkommen entwickelt und auf diese folgen nach hinten immer kleinere Reservehaken, 2 bis 6 an der Zahl. Sie sind sehr spitz und, was besonders charakteristisch, der Länge nach rinnig gestreift oder bei anderen fast hohl, an beiden Enden durchbohrt und mit spaltförmigen Oeffnungen versehen. In der Länge differiren die völlig entwickelten Haken von $^1/_2$ Zoll und weniger, bis zu höchstens 2 bis 3 Zoll.

In der Ruhe und beim Schlingen sind diese Haken nach Unten gerichtet und ganz oder zum grössten Theile von einer Art von Sack (Giftsack) bedeckt, welcher letztere aus einer Erweiterung des Giftkanals an der Wurzel der Gifthaken besteht, oder sie sind in einer Falte des Zahnfleisches oder der Schleimhaut der Lippen verborgen.

Anmerkung. Bei einigen Geschlechtern tritt insofern einige Modification in der Einrichtung des Giftapparats ein, als Bungarus, Naja, einige Hydrophes etc. noch neben den Giftzähnen gewöhnliche festsitzende Zähne im Oberkiefer besitzen, und zwar hinter den in diesem Falle kleineren und weniger beweglichen Giftzähnen. Was eine dritte Modification betrifft, so ist man darüber noch nicht im Klaren.

Cuvier hat nämlich früher schon gezweifelt, ob alle Schlangen, welche keine rinnig gestreifte oder durchbohrte Giftzähne vorne in dem Oberkiefer tragen, unschädlich seien. Reinwardt fand jedoch, dass viele Schlangen vorkommen, welche vom Volke als giftig bezeichnet werden, welche statt jener, hinten in dem Oberkiefer Zähne haben, die länger als die gewöhnlichen und mit einer Furche oder länglichen Grube versehen sind; so besonders einige Baumschlangen und Süsswasserschlangen, wie die Geschlechter Dipsas, Homalopsis und Dryophis, wie auch Dendrophis, Psammophis, Xenodon, Herpetodryas etc. Seitdem haben anatomische Untersuchungen Boié's, Schlegel's und Anderer das Bestehen dieser Zähne bewiesen, doch ist man über die toxikologische Bedeutung noch nicht einig, weshalb Einige die angeführten Schlangen als „Ophidii suspecti" beschreiben, wie Dumeril. Eine vierte Modification erwähnt Schomburgk, indem er auf die grossen Vorderzähne im Unterkiefer von Boa hortulana und canina, wegen deren diese für verdächtig gehalten werden, aufmerksam macht.

Schlangengift.

108 Dieses scheint bei den verschiedenen Geschlechtern und Species keine vollkommen gleiche Zusammensetzung zu haben, man benutzt jedoch diese allgemeine Bezeichnung für das in den Giftdrüsen der Serpentes venenati sich abscheidende Secret, für dessen Beschreibung wir als Typus das von Vipera aspis und Vipera berus annehmen.

Dasselbe ist äusserlich dem Eiweisse ähnlich, klebrig, hellgelb von Farbe, (bei den Crotali mehr grünlich, und wie Barton fand um so dunkeler, je kräftiger), ohne Geruch und von einem nicht bestimmt zu bezeichnenden Geschmack, welcher vielleicht je nach den verschiedenen Arten abweicht. (Fontana nannte den Geschmack des Giftes von Vipera aspis „fettartig", Mead den des Giftes von Vipera berus brennend; Russel fand [bei Naja tripudians] das Secret geschmacklos). Es ist schwerer als Wasser, mit welchem es durch Schütteln eine Emulsion (?) bildet.

Obgleich die meisten Autoren das Schlangengift für neutral erklären, fanden doch andere Untersucher eine saure Reaction, ohne dass die vorhandene Säure genauer bekannt ist. Uebrigens soll letztere auch nicht der wirksame Stoff in dem Schlangengifte sein, sondern ein stickstoffhaltiger, neutraler Extractivstoff, „Viperin oder Echidnin“ genannt, welcher durch Behandlung des flüssigen Giftes mit Alkohol und Aether isolirt, weisse Schüppchen darstellen und in chemischen Eigenschaften dem Ptyalin sich analog zeigen soll.

Dass das Gift neutral sei, wurde auf die Autorität Fontana's hin angenommen; Mead fand jedoch, dass dasselbe sauer auf Tinctura heliotropii reagirte; auch Heller will viel später saure Reaction gesehen haben, wobei derselbe ausdrücklich beifügt, dass er jede mögliche Verwechslung mit durch Gährung entstandener Essig- oder Milchsäure vermieden habe. Van Hasselt bemerkt dabei, dass Fontana stets von Vipera aspis spricht, Mead und Heller von Vipera berus. (Tyson will schon früher gefunden haben, dass Najagift beim Einträufeln in Blut Aufbrausen verursache (?); Entwicklung von Kohlensäure ?). Lucian Bonaparte*) fand das „Echidnin“ farb- und geschmacklos, löslich in Wasser, durch Hitze nicht gerinnend, dagegen durch Alkohol (jedoch nicht bleibend bei überschüssigem Wasser), nicht fällbar durch Acetas plumbi. Sulfas ferroso ferricus gab damit einen Niederschlag; Kupferoxydhydrat mit Kali bewirkten eine violette Färbung.

In getrocknetem Zustande stellt das Viperngift eine feste, spröde, durchscheinende Masse dar, ähnlich dem arabischen Gummi; es behält viele Jahre unverändert seine Kraft, was für einen thierischen Stoff sehr merkwürdig ist.

Bei mikroskopischer Besichtigung zeigt sich dasselbe faserig (nach Mead wie ein Spinnengewebe), selbst zuweilen krystallinisch; später wurden Salze, phosphorsaure und Chlorverbindungen darin nachgewiesen. Durch das gummiartige Aussehen veranlasst, vermutheten Manche die Gegenwart eines gummösen Bestandtheils, was jedoch Bonaparte aus dem Grunde in Abrede stellt, weil er durch Behandeln mit Salpetersäure keine Schleimsäure (aus dem Viperngifte) erhielt. Ferner enthält das Gift einen hellgrünen Farbstoff, Schleim, Eiweiss und eine fettige Materie, letztere jedoch in geringer Menge.

Was die lange Haltbarkeit des Giftes betrifft, so fand Mangili das Gift nach $1/2$ Jahre noch wirksam, und lange danach hat Breschet Schlangengift aus Indien, welches in Blase verwahrt gewesen, noch nach drei Jahren kräftig gefunden; Christison zeigte von dem Gift der Naja tripudians, dass es selbst nach 15 Jahren noch wirksam war.

Art und Weise der Verwundung.

109 Diese kommt auf folgende Weise zu Stande: Die Schlangen krümmen sich in Form einer Spirale zusammen, wobei sie den Kopf

*) Gazetta toscana 1843.

in die Höhe strecken, ein eigenthümliches Gezisch hören lassen und dabei viel Speichel auswerfen, was besonders einigen Najaarten eigen ist. Plötzlich richten sie sich in die Höhe, wie von einer Feder geschnellt, legen Hals und Kopf zurück und öffnen weit den Mund. Dabei wird durch eine Bewegung des Os supramaxillare, welches auf einem gelenkartigen Vorsprung wie eine Zugbrücke befestigt ist, die Spitze der Gifthaken nach Oben gerichtet, zu gleicher Zeit die Falte des Zahnfleisches oder der ganze Giftsack durch den Pterygoideus externus heraufgezogen, die Giftdrüsen werden durch Contraction des Temporalis zusammengedrückt, worauf das Gift mit Gewalt durch die Höhle der Gifthaken in die mehr oder minder tiefe, oft gerissene Wunde, gespritzt wird. Alles dieses geschieht blitzschnell, wobei die Schlangen nach Vorwärts springen, und mehrmals nach dem Gegenstande ihres Angriffs schlagen oder stossen, oft mit solcher Heftigkeit, dass der Verwundete zu Boden geworfen wird. Sie richten den Angriff nicht nur gegen untere Körperparthien, sondern auch gegen die oberen, selbst gegen das Gesicht.

Anmerkung. Es kann für ein Glück betrachtet werden, dass diese Schlangen den Menschen nicht absichtlich aufsuchen und anfallen, sondern nur dann verwunden, wenn sie in ihrer Ruhe gestört oder angegriffen werden.

Viele flüchten sich nach der Verwundung sogleich, nur die grösseren, namentlich die Trigonocephali halten darnach Stand. Anders verhält es sich aber, wenn sie einen Gegenstand, auf welchen sie Jagd machten, verwundet haben. Diesem folgen sie langsam, bis er todt ist und verschlingen denselben erst dann. Darauf beruht wohl auch die Angabe, dass die Crotali besonders durch den Blick die Opfer bezaubern; diese Thiere, welche man bei den Schlangen antrifft, sind bereits verwundet und können nicht mehr fliehen. Doch kann es auch vorkommen, dass Manche derselben, vor Schreck übermannt, unfähig zur Flucht werden.

Wirkung.

110 Was die Art der Wirkung des Viperngifts auf den thierischen Organismus betrifft, so ist man darüber nicht im Reinen. Da Schnecken, Blutegel und andere kaltblütige Thiere dagegen unempfindlich sind, bei Warmblütigen dagegen rasch das Herz, Gefässsystem und Blut dadurch afficirt wird, hat man das Schlangengift den septischen oder Blutgiften zugerechnet.

Nach Russell, Lacepède etc. sollen Schlangen durch ihr eigenes Gift nicht afficirt werden, doch sind einige entgegengesetzte Beobachtungen bekannt,

unter anderen eine von Hall, wo Crotali nach längerem Reizen sich selbst in den Schwanz bissen und nach kurzer Zeit starben; früher schon hatten Fontana und Wolf mit Vipern Versuche angestellt, später Claude Bernard das Gift der gewöhnlichen Kupfernatter dieser selbst eingeimpft, gleichfalls mit tödtlichem Erfolge.

Einige Autoren legen besonders Gewicht auf die Affection des Gefässsystems und schreiben die tödtlichen Folgen einer Phlebitis und Endocarditis zu, was besonders bei den brasilianischen Aerzten der Fall ist, welche die örtliche Wirkung, die durch den Biss entstehende heftige Entzündung, besonders hervorheben. In den meisten Fällen ist jedoch der Verlauf ein zu rascher, als dass alles dieser zugeschrieben werden könnte. (Die Alten vermutheten hier mehr eine specifische Wirkung auf die Leber, das Herz etc.; Mercurialis.) Andere wollen eine chemische Veränderung des Blutes, hervorgebracht durch den giftigen Stoff selbst, welcher dasselbe zersetze, angenommen wissen.

Die Alten betrachteten das Schlangengift als Typus ihrer septischen Gifte, der Venena humida; Fontana giebt an, dass Viperngift mit Blut gemengt, letzteres schwärzer färbe und ihm die Gerinnbarkeit entziehe. Burnett brachte das Gift einer Crotalusart zugleich mit einem Tropfen frischen Blutes unter ein Mikroskop und „glaubt gesehen zu haben", dass dasselbe dadurch sogleich seine „Vitalität" verlor, indem die Blutkörperchen sofort mit ihrer Bewegung innehielten (!?). Brainard und Johnson wollen gleichfalls an dem Blute der Wunden von Schlangen gebissener Vögel „une altération speciale" (!?) der rothen Blutkörperchen gesehen haben, indem dieselben eine unregelmässige Form angenommen hätten, z. B. bei Vögeln runder würden; die weissen Blutkörperchen haben zusammengeklebt neben einander gelegen *). Lacombe meint noch auf eine bei den Dissolutionserscheinungen, welche öfter vorkommen, auftretende Modification hinweisen zu müssen, welche das Eiweiss des Blutes vielleicht eingehe, indem dasselbe in den für die Exosmose sehr geeigneten Zustand übergehe, welchen Mialhe als „Albuminose" bezeichne **).

Jene Wirkung kann jedoch nur dann Platz greifen, wenn das Blut in unmittelbare Berührung mit dem Blute oder den Blutgefässen kömmt; bei Application auf die unverletzte, selbst auf von der Epidermis befreite Haut (?), besonders aber, wenn das Gift in den Magen gelangt, scheint dasselbe nur schwer oder gar nicht in das Blut überzugehen.

Uebrigens ist die Frage, ob das Viperngift, vom Magen aufgenommen, unwirksam sei, noch eine offene. Aeltere Autoren (Galenus, Lucanus) nahmen an, dass es mit einem Getränke gemischt eingenommen unschädlich

---

*) Gazette médic. de Paris, 1859, p. 377. — **) Journ. de médic. de Bruxelles, 1852.

sei; Fontana will jedoch bemerkt haben, dass es allerdings auch vom Magen aus wirke; Configliachi, Redi, besonders aber Mangili und Rüfz wollten dann wieder das Gegentheil behaupten. Bei Tauben und Krähen, welchen man das von 10 bis 16 europäischen Nattern gesammelte Gift eingab, sah man keine nachtheilige Wirkung eintreten. Ein Schüler Mangili's nahm das Gift von vier Stück Vipera aspis ohne Nachtheil, während auch Boerhave wohl mit Uebertreibung behauptet: „Integra uncia, per os ingesta, non nocet". (De antidotis.) Rüfz brachte die Gifthaken von Trigonocephalusarten (ganz oder gepulvert?) in den Magen von Hunden ohne Wirkung. Auch Brainard und Kennicott, welche 1853 das Gift von Crotalus miliarius in den Magen und Mund von Vögeln und einer Katze brachten, beobachteten davon keine Wirkung. Ein Versuch von Dr. Hering in Surinam stellte obige Annahme deshalb wieder in Zweifel, weil derselbe nach dem Einnehmen kleiner wiederholter Dosen des Giftes von Trigonocephalus crotallinus einige Tage hindurch sich sehr unbehaglich fühlte und Symptome von Coryza, Diarrhöe und Neuralgie bemerkte. (Hering ist jedoch Homöopath! Was kann sich ein Solcher nicht alles einbilden!!) Uebrigens beachte man auch, dass möglicher Weise im Gifte der verschiedenen Schlangen ein Unterschied hinsichtlich der Zusammensetzung obwalten kann und dass, wenn auch das Gift der europäischen Nattern vom Magen aus unwirksam ist, dennoch das viel energischer wirkende Gift der tropischen Schlangen in dieser Beziehung wesentlich abweichen könnte. Früher glaubte man auch, dass das Curare in den Magen gebracht nicht giftig wirke und deshalb Schlangengift enthalte; die Untersuchungen Kölliker's, Pelikan's und Claude Bernard's haben jedoch ergeben, dass dieses Pfeilgift allerdings auch auf diesem Wege, wenn auch erst in grösserer Dose und langsamer wirke. (Siehe die Pfeilgifte.)

Van Hasselt macht noch darauf aufmerksam, dass bei Verwundung durch Schlangen auch auf die Möglichkeit einer sympatischen Wirkung (einer direct lähmenden) auf das Nervensystem oder nach Einigen auf die Medulla oblongata Rücksicht zu nehmen sei.

Symptome.

Oertliche. Die Wunde zeigt bei kleineren Schlangenbissen (z. B. von Vipera aspis, Vipera berus) zwei (··) bis vier (: :) Punkte oder Stiche, je nach der Anzahl der Gifthaken, welche gefasst hatten, oft nur einige Linien tief und zuweilen bloss mit der Loupe zu erkennen. Mitunter zeigt sich die Wunde auch wie gekratzt oder gerissen; bei grösseren Schlangen (Crotalus, Trigonocephalus) hingegen können die benachbarten Weichtheile der verwundeten Stelle auch ziemlich zersetzt sein. Die Wunden bluten in der Regel nur wenig, sind jedoch sehr schmerzhaft; der Schmerz beschränkt sich nicht auf die ergriffene Stelle, sondern verbreitet sich stechend oder lancinirend gegen die Achseln, die Leistengegend, in die Praecordialgegend, nach dem Rückenmark und nach verschiedenen Regionen. Charakteristisch

111

ist die in der Regel rasch auftretende Anschwellung des betroffenen Theils, welche zuweilen monströs genannt wird und oft auch den Rumpf, selbst den ganzen Körper, (wie bei Emphysem) ergreifen kann. Die Haut wird missfarben, livid blau; der ergriffene Theil wird phlegmonös und zeigt eine ödematöse oder seröse Infiltration. (Inwiefern dabei entweder Symptome von Phlebitis oder nach Anderen von Lymphangitis mit Anschwellung der Achsel- und Leistendrüsen auftreten, ist aus den verschiedenen Angaben nicht deutlich zu ersehen, obgleich Henle und Siebert die Affection der Lymphgefässe als constant und charakteristisch für solche Fälle angeben; Mandt konnte bei einer Section fast keine Spur derartiger örtlicher Veränderungen beobachten.)

Der afficirte Körpertheil verliert die Fähigkeit der Bewegung, später geht auch das Gefühl verloren, derselbe wird kalt und kann unter Bildung von Ecchymosen und Phlyctaenen ganz oder theilweise in Gangrän übergehen. (Diese traumatische Gangrän scheint van Hasselt übereinzukommen mit Maissonneuve's „Gangrène foudroyante", sowohl was die Schnelligkeit des Eintritts, der Verlauf und die Gefährlichkeit betrifft *).

Dass je nach dem Grade der Affection diese Symptome gewisse Modificationen erleiden können, ist selbstverständlich, es scheint sogar mitunter die lokale Affection von wenig oder gar keiner Bedeutung zu sein. Application des Giftes in dem Auge soll Blindheit verursachen, wie aus dem Fall von Drake (Crotalus), desgleichen bei einem Aufseher im London Zoological Garden, welcher Fall von Burder (Naja) beschrieben wurde, sich ergiebt. Im Allgemeinen ist die Verschiedenheit bei den örtlichen Erscheinungen bedeutender, als bei den allgemeinen, wobei jedoch auch die Art und Weise der Behandlung mit in Betracht kommt. So soll das Eindringen gifthaltigen (?) Speichels von Najaarten am Cap in Blindheit übergehende Augenentzündung verursacht haben, was wieder von Anderen bezweifelt wird.

Allgemeine. Nur bei den grössten Arten und unter gewissen Umständen, und nur ausnahmsweise zeigen sich die ersten allgemeinen Erscheinungen fast unmittelbar oder wenigstens in den ersten 2 bis 3 Minuten nach der Verwundung; meist verlaufen 5, 10, 15 bis 30 Minuten oder mehr.

Diese Erscheinungen äussern sich folgendermaassen: Bleiche leichenartige Gesichtsfarbe, der Ausdruck des Gesichts selbst ist

---

*) Gazette médic. de Paris, 1853, Nro. 38, p. 592.

ängstlich, letzteres entstellt; es zeigt sich Schwindel, oft Kopfschmerz, Gesichtsverdunkelung, Gefühl allgemeiner Schwäche (bei Vögeln selbst ausgeprägte Lähmungserscheinungen), Zittern, Schauder und Ohnmachten; der Puls wird klein, fast unfühlbar, bald langsamer, bald frequent, die Respiration erschwert. Gewöhnlich tritt rasch sympathisches Erbrechen ein, oft sehr quälend, selbst in Blutbrechen übergehend und von icterischen Symptomen gefolgt. Der halb bewusstlose, oder zuweilen schlafsüchtige Patient klagt in seinen helleren Augenblicken über heftigen Durst, auch mitunter über Magen- und Bauchschmerzen, wobei anfangs unwillkührliche Darmentleerung eintreten kann. Die Sprache wird oft durch dazutretende Anschwellung der Zunge und der Weichtheile des Rachens, (auch der Tonsillen) oder auch bloss durch Schlundkrampf zum Theile oder ganz gehindert, ebenso namentlich das Schlingvermögen, ähnlich wie bei Hydrophobie. Meist, jedoch nicht immer, geht das Bewusstsein ganz verloren und das Leiden endigt unter septischen Erscheinungen (passiven Haemorrhagieen aus der Nase, dem Munde, den Ohren, selbst aus den Hautporen (?), starker Injection der Conjunctiva, anhaltendes Blutspucken, oder Blutbrechen, wobei das ausgebrochene Blut wenig oder nicht gerinnungsfähig, Tympanitis etc.), oder unter Symptomen von Narcosis (Anaesthesie, Surditas, Delirium, Coma, Convulsionen, Tetanus). Auch diese allgemeinen Erscheinungen bieten manches Abweichende dar; so ist z. B. bei Verwundung durch europäische Giftschlangen der Verlust des Bewusstseins nur höchst selten.

Nach den Mittheilungen, welche van Hasselt von Broekmeyer erhielt, soll Trismus und Tetanus nach dem Bisse von „Oelar lempée“ (Hydrophis) auftreten; in anderen Fällen ist besonders auf den Biss von Najaarten und Vipera cerastes die Schlafsucht, Bewusstlosigkeit sehr stark. Christison beobachtete bei seinen Impfversuchen mit getrocknetem Najagift nur Coma, Paralysis und Asphyxie, ohne irgend welche Nebenerscheinungen, mit Ausnahme von Streckkrämpfen. Van Hasselt hebt die grosse Aehnlichkeit in der Wirkung mit dem Curare und Woorara hervor, welche bereits von Braynard beobachtet worden sei. Nach den verschiedenen Arten und Species findet man auch verschiedene Erscheinungen angemerkt; obgleich man nicht genau weiss, welche Schlangen oft gemeint sind, findet man bei Boerhave, Lucanus und Anderen: „Aspis somnum facit; Cerastes tetanum; Dipsas sitim; Haemorrhous sanguinis fluxum; Prester tumorem; Seps gangraenam; Vipera icterum etc.“ Eine in Brasilien „maribonde“ (?) genannte Schlange soll besonders Aphonie verursachen; dasselbe giebt Lenz in dem bekannten Falle einer Verwundung in der Zunge durch Vipera berus an; R. Schomburgk theilt einen Fall mit, wo besonders die hämorrhagische Form eclatant auftrat (durch Trigonocephalus atrox).

Was die Zeit des Eintritts des Todes betrifft, so kann dafür keine mittlere Bestimmung gegeben werden, indem die Angaben darüber zu sehr differiren. Man kennt sowohl Beispiele mit tödtlichem Ausgange nach einigen Tagen, wie nach wenigen Stunden, selbst nach etlichen Minuten. (So nach 2 bis 5 Tagen, selbst 10 Tagen (Trigonocephalus, nach Schorenberg); nach 16 Tagen (Crotalus, Home) nach 20 Tagen (Vipera berus); Tod nach 6 bis 9 Stunden, (Wainewright, Dracke), durch Crotalus, durch Trigonocephalus (Prz. Neuwied), durch Vipera aspis (Prina); nach 1 bis 5 Stunden durch Naja, Hydrophis, Viperaarten, „oelarweling" (?) (Burder, Cantor, Jameson, Wagner, Wolff, Mandt); Tod nach 15 Minuten (Naja porphyrica, nach Lesson); nach 10 Minuten (Calechidna ocellata (?), von Tschudi); ein Fall von sechs Minuten (durch Crotalus, Lacepède); zwei Fälle von sechs Minuten (Trigonocephalus rhodostoma, Kühl); ein Fall von zwei Minuten (?) (Crotalus, Barton). Taylor geht entschieden zu weit, indem er sagt: „The poison of the rattle snake kills instantly, or within a few seconds."

Bei Thieren wurden analoge Beobachtungen gemacht; hier war die kürzeste Zeit, bis zu welcher der Tod auf Verwundung durch Schlangenbiss eintrat: Bei Hühnern nach 30 Secunden (Russel's Versuche mit Vipera elegans); nach einer Minute (Imlach bei Scytale bizonatus); nach Livingstone starben Hunde auf den Biss einer afrikanischen Natter (?) zuweilen nach 1 bis 5 Minuten. Bei Cantor's Versuchen mit Hydrophis starben verschiedene Vögel nach 7 bis 11 Minuten; dies ist natürlich eine Ausnahme; in der Regel ist der Verlauf ein längerer, selbst Stunden andauernder; Bernclot Moens sah eine von einem Bungarus gebissene Kuh ungefähr nach $^3/_4$ Stunden sterben.

Anmerkung. Bei Wiederherstellung ist der Verlauf zuweilen intermittirend, oder remittirend, mit nächtlichen Exacerbationen; secundäre Abscessbildung mit hectischem Fieber ist nicht selten und oft nur mit Schwierigkeit zu bekämpfen.

Als Nachkrankheiten können allgemeine Schwäche, selbst Paralyse, mehr oder minder periodische Neuralgieen (des Kopfs, der Brust, der Glieder etc.) durch den heftigen Schreck selbst Verstandesstörung zurückbleiben. Schmerzen in den Narben und jährliches Aufbrechen derselben kommt nicht selten vor. Nach Sigaud betrachtet man auch in Brasilien erst zwei Monate nach dem Bisse die Heilung für vollständig; die Narbe bleibt nach Schom-

burgk jedoch meist schmerzhaft und das Aufbrechen der Wunde soll oft sieben Jahre lang sich wiederholen.

Prognose.

Der Biss der meisten giftigen Schlangen ist, wenn auch oft lebensgefährlich, dennoch nicht immer absolut tödtlich, und es sind viele Beispiele von Wiederherstellung in den tropischen Gegenden bekannt, selbst bei Naja, Crotalus, sogar, jedoch seltener, von Trigonocephalus; in Europa ist tödtlicher Ausgang als eine Seltenheit zu betrachten. 112

Imlach's jüngste Berichte aus englisch Indien, Transactions of Bombay, 1855 bis 1856, enthalten auf 306 gesammelte Fälle von Schlangenbiss 63 lethale Fälle, also fast 20 Procent.

Zudem, dass schnelle und zweckmässige Behandlung die Gefahr mildern kann, ist auch noch der Einfluss verschiedener Umstände von günstigen Folgen für die ursprüngliche Gefahr der Verwundung; so z. B. das Geschlecht und die Species der Schlangen, die Menge des ergossenen Giftes, welches bei Vipera aspis zu drei Gran als Doxis toxica betrachtet wird; bei den meisten tropischen Arten jedoch ist diese wahrscheinlich geringer; ferner die Anzahl, Tiefe und die Stelle der Verwundung; (so sind Wunden an grösseren Gefässen, im Gesichte, an den Lippen etc. höchst gefährlich). Auch sind dieselben mehr zu fürchten, wenn die Schlangen gereizt waren, während der Paarungszeit, in heissen Gegenden, im Sommer, selbst in den Morgenstunden. Für die Prognose ist ferner noch zu berücksichtigen: Constitution und Geschlecht des Verwundeten, der Grad der Furchtsamkeit, die Art der Symptome etc.

Die Angabe der Dosis toxica für das Viperngift rührt von Fontana und stimmt damit überein, dass die Vipera berus meist nur 2 Gran Gift im Giftsacke führt, weshalb auch nur wiederholte Bisse ausnahmsweise giftig sind. Für kleinere Thiere ist die Dosis toxica geringer; so fand Frank 2 Gran des Giftes von Naja tripudians bei Einimpfen am Ohre eines Hundes lethal; Christison $1\frac{1}{2}$ Gran derselben Schlange für Kaninchen; Vögel bedürfen nur äusserst geringer Mengen; Mäuse nicht mehr als $\frac{1}{150}$ Gran nach Fontana, $\frac{1}{250}$ nach Dumeril.

Nach Verletzung einer Vene erfolgt der Tod rasch, wie auch bei Injection in eine solche (Burder, vena angularis faciei); auch Bisse in die Finger und Zehen sind gefährlicher, weil die Zähne da tiefer eindringen. Was ferner die Art der Symptome betrifft, so betrachtet man als ein schlimmes Zeichen, wenn die ersten allgemeinen Erscheinungen sehr rasch eintreten; wenn die Scarificationen kein Blut liefern, wenn sich später passive, sogenannte spontane Hämorrhagieen einstellen etc.

Kennzeichen und Reactionen.

113 Allgemeine Merkmale für die Unterscheidung der Giftschlangen von den unschädlichen, welche sich auf das Aeussere derselben gründen, giebt es nicht; doch kann einiges Gewicht darauf gelegt werden, dass der Kopf der ersteren mehr platt, breit und eckig, die Schilder klein, die Schuppen gekielt sind; dass die Augen klein, die Pupillen vertical, die Nasengruben tief, die Oberkiefer klein sind, der Mund stumpf mit dicken Lippen, der Schwanz kurz etc.

Dennoch giebt es zu viele Ausnahmen, als dass man überhaupt hier eine Regel aufstellen könnte. Den besten Anhaltspunkt für die Diagnose liefert noch das Vorhandensein des Giftdrüsenapparats und namentlich der Gifthaken im Oberkiefer.

Was die oben bereits für das Echidnin angeführten Reagentien betrifft, so haben diese durchaus keinen besonderen Werth.

Behandlung.

114 Die Angabe dieser weicht insofern von der bisher beobachteten Eintheilung ab, als namentlich chemische Gegenmittel weniger bekannt sind. Wir geben diese deshalb im Zusammenhang mit den bereits beschriebenen Symptomen und verweisen hinsichtlich der örtlichen Behandlung überdies auf den allgemeinen Theil §. 64.

Oertliche. Hier steht besonders das Anlegen einer Ligatur im Vordergrund, darin bestehend, dass man unmittelbar einen kreisförmig wirkenden Druckverband (Riemen, Band, Tuch etc.) zwischen der Wunde und dem Herzen anlegt, oder wo dies, wie z. B. im Gesichte, nicht angeht, lasse man durch Hülfe Anderer über und unter der Wunde mit den Fingern einen Druck anbringen. (Miquel sah grossen Vortheil von dem Anlegen der Ligatur, welche er oft Stunden lang liegen liess; auch will er bemerkt haben, dass nach Lüften derselben sogleich die allgemeinen Erscheinungen zurückkehrten; Eisinger fand dieselbe gleichfalls zweckmässig und giebt an, dass sie auch bei den Javanern im Gebrauch sei.)

Einige schneiden darauf die Wundstelle ganz aus, Andere empfehlen sogar Amputation der betroffenen Glieder; van Hasselt hält erstere Methode für weniger rationell, letztere scheint ihm etwas zu heroisch. Das Ausschneiden könne bei Vipera berus allerdings vorgenommen werden, wo die Haken nur einige Linien tief eindringen, jedoch nicht leicht bei den Bissen grösserer Schlangen; ferner habe man bei dieser Procedur stets eine frische Inoculation der Wundränder zu fürchten. Wegen der Amputation wurde bereits früher (von Russell gegen Fontana) gestritten; dennoch fehlt es nicht an einigen Beispielen, wo die unmittelbare Exarticulation oder Amputation mit gutem

Erfolge ausgeführt wurde. Blödig giebt an, dass letztere in Tumale (?) in Afrika, wenigstens für Finger und Zehen im Gebrauche sei; auch Schomburgk sah einen Indianer, welcher sich nach dem Bisse eines Trigonocephalus durch Abhauen des vorderen Theils des Fusses gerettet hatte. Kühn giebt gleichfalls ein Beispiel an, wo unter gleichen Umständen durch Amputation Rettung gebracht wurde.

Das durch die Ligatur begünstigte Bluten befördere man durch Druck, laues Wasser und wenn es aufhört, so applicire man zu gleichem Zwecke trockne Schröpfköpfe auf die Wunde und lasse dieselben sitzen, bis die Blutung aufhört. In Ermangelung eines Glases kann die Wunde mit dem Munde ausgesogen werden, jedoch ist dabei grosse Vorsicht nöthig.

Die Wilden Südamerikas vertrauen viel auf das Aussaugen und leisten sich gegenseitig treulich dabei Hülfe, was bei vorhandenen Excoriationen an der Lippe oder dem Zahnfleische, selbst bei leicht blutenden Höhlungen in Zähnen gefährlich ist. Schomburgk erzählt einen Fall, wo ein Mann seinem Sohne das Gift eines Trigonocephalus mutus aus der Wunde sog; derselbe wurde von heftigen, wenn auch nicht tödtlichen Erscheinungen befallen, mit monströser Anschwellung des Kopfes, indem das Gift in einen hohlen Zahn eindrang.

Das Aussaugen muss sehr bald geschehen, indem die Aufnahme des Giftes sehr rasch erfolgt, worauf man zur Reinigung der Wunde und zum Ausbrennen derselben übergehen kann. Dazu sind sehr viele Mittel vorgeschrieben; ist man im Besitz starken Chlorwassers, oder nach Anderen von Aqua jodata, so wasche oder spritze man vor Allem die Wunde damit aus.

Coster, Fourcroy und namentlich Lenz haben verschiedene Versuche (an Hühnern) mit ersterem vorgenommen, sowohl innerlich als äusserlich, und betrachten das Chlor als ein absolutes Gegengift des Venenum viperinum. Da dasselbe auf organische Stoffe überhaupt destruirend wirkt, kann es immer angewendet werden, nur verlasse man sich nicht auf dieses Mittel allein.

Ist es möglich, sehr rasch das Glüheisen anzuwenden, so wähle man dieses, wobei man sich mit verschiedenen metallenen Gegenständen behelfen kann, welche man weissglühend, nach vorausgegangener Scarification und Dilatation der Wunde hinreichend tief einwirken lässt. Fehlt dazu die Gelegenheit, so cauterisire man mit Aetzkali, mit Ammoniakliquor, nach Einigen mit Butyrum stibii.

Einige ziehen das Ammoniak vor, weil dasselbe nicht allein als Aetzmittel, sondern auch als chemisches Gegenmittel wirke, indem dasselbe das sauer reagirende Schlangengift neutralisire. Heller war von der Wirkung so fest

überzeugt, dass er behauptete, er wolle sich von Vipera berus beissen lassen, wenn er Ammoniak bei der Hand habe. Uebrigens ist es durchaus nicht bewiesen, ob das Gift stets sauer sei, ebenso ob diese Säure der giftig wirkende Bestandtheil sei, und endlich hat Fontana, welcher in ähnlicher Voraussetzung sich der Potassa liquida bediente, sich schon überzeugt, dass das Gift von Vipera aspis selbst nach dem Vermischen mit Ammonia liquida giftig bleibt. Van Hasselt hält deshalb mehr auf das kräftigere Aetzkali und empfiehlt Jenen, welche in solchen Gegenden, wo Schlangen vorkommen, reisen, stets davon in Gläschen bei sich zu führen. Tschudi giebt dem Butyrum stibii den Vorzug; Taylor und Glückselig empfehlen starke Essigsäure und Acetum pyrolignosum, indem sie wahrscheinlich das Gift für eine eiweissartige Materie halten, welche durch diese Stoffe coagulirt und dadurch die Resorption behindert würde. Die mechanisch-chemische Behandlung wird nach Verlauf ½ Stunde nach dem Bisse für nutzlos, eine Stunde danach selbst für nachtheilig gehalten. Jedoch will man auch schon beobachtet haben, dass ausnahmsweise noch nach Verlauf mehrerer Stunden die Anwendung von Aetzmitteln Besserung brachte. Was den Grad der Einwirkung letzterer betrifft, so ist noch zu erinnern, dass man sie nicht zu lange anwende und nicht zu tief greifen lasse, um nicht den Uebergang in Gangrän zu begünstigen und keine Verletzung der Knochenhaut zu veranlassen.

Sind nun keine anderen Indicationen mehr zu erfüllen, so bedecke man die verwundete Stelle den ersten Tag mit lauwarmem Olivenöl, worauf man dann leicht reizende Mittel anwendet, um einige Zeit eine Eiterung zu unterhalten; z. B. Umschläge mit einer Küchensalzlösung, Charpie mit Oleum terebinthinae etc. Die Abstossung des Brandschorfs kann seiner Zeit durch Cataplasmen befördert werden.

Das Olivenöl lindert die Schmerzen der Wunde und die der örtlichen Behandlung noch am besten; Einige verwerfen durchaus hier Emollientia und wenden sogleich reizende Mittel an, wie Fomentationen mit verdünntem Ammoniakliquor.

Meist jedoch hat man nach Anwendung der ersten Mittel auf Linderung der Schmerzen zu sehen, wie auch die Anschwellung zu heben und der zu Brand hinneigenden Entzündung des betroffenen Theils entgegenzuarbeiten. Man lasse deshalb letzteren mit warmem Olivenöl einreiben, welches man mit Laudanum versetzen kann, hülle den ganzen Theil in Breiumschläge, nachdem man, wenn es nöthig, einige Incisionen in denselben gemacht hat. Am oberen Ende des Gliedes gegen den Rumpf zu reibe man Unguentum mercuriale ein, oder wickele damit bestrichene Lappen um dasselbe; droht Gangrän, so mache man Einreibungen mit Spiritus camphorae, Linimentum volatile etc. Wird auch dadurch die Anschwellung nicht gemindert, so versuche man Bepinseln des Theiles mit Tinctura jodii oder bedecke denselben mit wandelnden Vesicatoren.

(Von ersterer sah Whitemire bald Abnahme der Anschwellung; von letzteren hatte Miquel guten Erfolg, beide jedoch hatten nur mit der Behandlung durch europäische Schlangen verursachter Bisse zu thun.)

Allgemeine Behandlung.

Die Darreichung innerlicher Mittel stösst hier insofern auf Schwierigkeiten, indem eines Theils die auftretende Dysphagie, anderen Theils der hohe Grad der Reizbarkeit des Magens und die daraus resultirende Emesis dieselbe unmöglich machen. In den meisten Fällen ist auch von jenen weniger zu erwarten, schon wegen des meist peracuten Verlaufs. Wo dieselbe aber möglich ist, mache man es sich zur Hauptaufgabe, die Depression der Gefässthätigkeit zu heben und das Blut so gut als möglich von dem aufgenommenen Gifte zu befreien. Zu diesen Zwecken dienen: die allgemein anempfohlene Anwendung der Excitantia diaphoretica, besonders des Ammoniaks, der Aqua chlorata, in kleinen wiederholt zu reichenden, gehörig verdünnten Gaben, oder des Camphors. (Den Liquor ammoniae gab man oft in viel zu hohen Dosen; in einem von Chalmers vor nicht langer Zeit beschriebenen Falle wurde z. B. nahezu 1 Unze verbraucht. Man gebe nur 5 bis 10 Tropfen pro dos., diese noch gehörig verdünnt mit Zuckerwasser, und verbrauche nicht mehr als 1, höchstens 2 Drachmen. Von Aqua chlorata kann man 2 bis 4 Drachmen, nach Anderen selbst bis 2 Unzen (?) auf eine Mixtur von 8 bis 12 Unzen geben.)

Als Vehikel benütze man, wo es möglich, ein Decocto-infusum von dem so sehr gepriesenen Herba guaco (siehe unten), oder ein Infusum von der schon länger bekannten Radix serpentariae oder ein Decoctum radic. senegae. Als Adjuvantien setze man Aqua naphae s. cinnamomi oder Spirituosa zu. (Letztere werden besonders in Brasilien vom Volke sehr geschätzt; auch geben Maryaud, Comstock und Andere Fälle aus Amerika an, wo auf reichliches Trinken von Rum oder Whisky Genesung folgte; dasselbe sah Russell auf das Trinken von 2 Flaschen Madeira.)

Zur Unterstützung der Kur leite man vorher, wenn nicht solches schon spontan eingetreten, durch eine Dosis Ipecacuanha mehrmaliges Erbrechen ein, oder man lasse ein warmes Bad nehmen, was wohl nur schwierig zu bewerkstelligen ist, oder man wickele den Patienten in Tücher, welche man in kaltes Wasser eingetaucht hatte und gut auswinden lässt, um eine Diaphorese zu begünstigen. (Die Erregung der Hautreaction [wie bei Cholera] durch ein Brechmittel wurde frü-

her schon von Mead, neuerdings durch Tschudi empfohlen. Auch Orfila lässt ein solches reichen, auch wenn schon Brechen vorhanden ist, besonders wenn das Erbrochene ein galliges Aussehen hat.)

Im Uebrigen handle man mit Rücksicht auf den oft abweichenden Verlauf der Vergiftung symptomatisch, je nach den gegebenen Umständen. Dafür können in Betracht kommen: bei auftretender Glossitis mit Anschwellung im Schlunde Scarificationen; bei heftiger Oppressio pectoris oder Dispnöe anfänglich eine kleine Venaesection, oder auch Inhalation von Aether oder Chloroform; bei Hyperemesis Morphium oder Laudanum, unterstützt durch Sinapismen auf die Magengegend; bei comatösem Zustande kalte Umschläge oder Begiessungen und Verhinderung des Schlafes, wie bei Opiumnarkose angegeben; bei eintretender Gangrän, wie auch bei passiven Hämorrhagieen Decoctum Chinae, Mineralsäuren, Rothwein etc. (Vergl. I, §. 219.) (Andere empfohlene Symptomatica sind: Chininum sulfuricum, [stündlich 1 Gran] gegen die auf den Biss von Vipera aspis folgenden Convulsionen, wodurch Signorelli guten Erfolg erzielte. Tennent empfiehlt die Senega besonders gegen Respirationsbeschwerden. Lacombe will unbegreiflicher Weise die hämorrhagischen Erscheinungen durch innerlichen Gebrauch von Mercurialien (Calomel und Ung. hydrargyri), zur Hebung der von ihm unterstellten Blutkrase (mit Bildung von Albuminose), bekämpft wissen!

Anmerkung. Drei der angeführten Mittel, Aqua chlorata, Aqua jodata und Liquor ammoniae, werden von einigen Autoren für eigentliche Gegengifte gehalten, welchen Namen sie jedoch nicht verdienen. Wenn auch das Chlor als Gas angewendet vielleicht als chemisches Antidot zu betrachten sein könnte, so ist dies bei Aqua chlorata keineswegs der Fall. Das Jod, als Aqua jodata (Jodii gr. V, Kal. jodat. gr. XV. Aq. destill. ℥i) wird von Brainard und Grenne ausserordentlich gerühmt; man spritzt diese Lösung mit einem feinen Trocart unter die Haut. Da jedoch gleichzeitig Schröpfköpfe in Anwendung gebracht werden, so ist man nicht sicher, ob von den erhaltenen Resultaten (bei 13 Versuchen wurden 50 Procent hergestellt) nicht ein Theil oder alle den letzteren zugeschrieben werden müssen *). Ueberhaupt ist die Natur des Giftes in chemischer Beziehung noch zu wenig ermittelt, als dass da von Gegengiften die Rede sein könnte. Dasselbe gilt auch für die innerliche Anwendung namentlich des Jods und Broms, obgleich Hammond

*) Gazette médic. de Paris, 1854, Juin.

und de Vesey*) durch wiederholte Dosen (10 Tropfen) der Bibron'schen Lösung (Kal. hydrojod. gr. IV, Mercur. sublimat. corrosivi gr. II, Aquae bromatae [1 Thl. auf 40 Thl. Wasser] Drachm. V) die Folgen des Bisses von Crotalusarten bei Menschen und Thieren beseitigt haben wollen.

Ausser den oben angeführten drei Mitteln giebt es noch eine Menge anderer, als dynamische Gegenmittel von älteren und neueren Autoren gerühmter Stoffe, welche in den verschiedenen Ländern, wo giftige Schlangen vorkommen, in Gebrauch stehen. Hierher gehören: Eau de Luçe, Liquor ammoniae succinic., ein längst bekanntes Diaphoreticum und Antispasmodicum, welches auch hier innerlich zu 20 bis 30 Tropfen $^1/_2$ stündlich zu gebrauchen ist und von Home, Jussieu, Williams sehr gepriesen wird. (Da dasselbe beim Vermischen mit Wasser weisslich getrübt wird, bezeichnen es die Indianer als „weissen Schlangentrank".) Die Tanjorapillen (brittisch Indien) sind die in verschiedenen Handbüchern der Materia medica angeführten Pilulae asiaticae und enthalten Acidum arsenicosum ($^1/_2$ bis $^3/_4$ Gran pr. Stück) nebst Pfeffer und Aromaticis; Russel's Versuche an Thieren gaben kein günstiges Resultat. Doch will Ireland günstigen Erfolg in 4 bis 5 Fällen von der Fowler'schen Lösung in derselben Dose in Verbindung mit Opium gesehen haben, welche Kur fortgesetzt wurde, bis Stuhlgang erfolgte, welcher noch durch Clysmata befördert wurde. Ferner gehört noch hierher der Schlangenstein, das Rhinozeroshorn etc.

Unter dem Namen Schlangenstein, „ophytes," pietra del cobra" etc. haben wir schon im allgemeinen Theil Einiges angegeben; früher wurden fast alle bezoarähnlichen Stoffe (Gastro- und Enterolythen) darunter verstanden, später auch kegelförmige, schwarze Conglomerate von schwarz gebranntem Hirschhorn. In Ostindien bezeichnet man nach Mandt dunkel gefärbten Achat (?), wie auch bei den Fantees in Afrika (Goldküste) der „snakestone", ein glattes, bohnengrosses, dunkelgraues Mineral, nach Gordon in Ansehen stehen soll. Diese Steine sollen sich auf der Haut festsetzen und wie Schröpfköpfe wirken; (dazu müssten sie porös sein, folglich kein Achat). (Siehe Thunberg u. A.) Ueber das Rhinozeroshorn finden sich bloss Angaben in populären Schriften (Le moniteur des Indes, im Biang lala etc.) nicht von Aerzten, sondern von einem Hofland von Passoerouan und Baumgarten von Kraton (Ostindien). Diese geben an, in 25 Fällen Herstellung dadurch gesehen zu haben, wenn bereits

*) Amerikanisches Journal 1858.

allgemeine Erscheinungen ausgebrochen waren, doch entsteht hier die Frage, ob die betreffenden Schlangen wirklich giftige waren. Man legt das Horn in dünnen Scheiben auf die Wunde, aus welcher dasselbe dann das Gift ausziehen soll. Nach Versuchen von van Hasselt mit Kaninchen, welchen er von diesem Horne auf mit Upas radja vergiftete Wunden legte, trat der Tetanus so bald auf, wie wenn kein Rhinozeroshorn aufgelegt wurde. Dennoch könnte vielleicht auch hier mitunter die Porosität dieses Horns mechanisch wirken.

(Hierher scheint auch als ähnlich mechanisch wirkend ein italienisches Geheimmittel gegen Vipernbiss zu gehören, bestehend aus: Kochsalz Drachm. 5, Bolus alba. Drachm. 2, Sanguin. draconis Drachm. $^1/_2$, welches auf die Wunde zu streuen ist.) Andere Gegenmittel aus dem Thierreiche sind noch: der Kopf oder die Leber der Schlange, welche die Verwundung beibrachte, das Schlangenfett (*Trochisci viperini*), das „Natternöl“, die Zähne vom Nilpferd etc.

Bei weitem der grösste Theil der sogenannten Gegengifte gehört jedoch dem Pflanzenreiche an; so benützte man besonders früher in Europa: Inula squarrosa Linn. (Compositae), Dictamnus albus Linn. (Diosmeae), Gentiana lutea Linn. (Gentianeae), Allium Cepa Linn. (Asphodeleae), Sparganium ramosum Sm. u. Spreng. und Sparganium simplex Tournef. (Typhaceae), Erica arborea Linn. (Ericeae) etc.

In Nordamerika: Aristolochia serpentaria Linn. und officinalis Nees (Aristolochiaceae), Polygala Senega Linn. (snakeroot) (Polygaleae); Cissampelos pereira Linn., in Mexiko, jedoch auch in Südamerika (Menispermeae); Prenanthis serpentaria Pursh.; Eupatorium Ayapana Vent., auch in Südamerika (beide Compositae); Hydrophyllum canadense Linn. (Hydrophilleae); Liriodendron tulipifera Linn. (Magnoliaceae); Botrophis actaeoides Rafinesq. (Ranunculaceae); Viola ovata Nutt. (Violarieae); Uvularia grandiflora Sm. und latifolia Linn. (Melanthaceae) etc.

In Südamerika: Den grössten Ruf geniesst der „Guaco“ oder „Huaco“, auch „yerba de cobra“ oder „yerva capitana“, die Micania guaco H. und B., aus der Familie der Compositae, welche am Magdalenenstrome in Columbien wächst und wie auch Micania opifera Mart. gegen Schlangenbisse angewendet wird. Das unter diesem Namen zu uns kommende trockne Kraut findet sich in verschiedener Qualität und scheint nicht allein von dieser Pflanze abzustammen. Man wendet den frischen Saft der Blätter oder eine Abkochung der getrockneten innerlich und äusserlich an und Bonpland, Chaniac,

Humboldt, Mutis, Quyano, de Vargaz und neuerdings Tschudi fanden diese Pflanze in der That heilsam bei Bissen von Crotalusarten. Die Indianer sollen den Gebrauch von einem Vogel, Huaco, einer Sperberart, gelernt haben, welcher sich dieses Krautes bedient, wenn er von einer Schlange gebissen; (es scheint jedoch, als ob verschiedene Pflanzen diesen Namen führen, indem man auch von einer Schlingpflanze, Vejuco de Huaco, liest; dies erklärt auch die Verschiedenheit des unter dem Namen „Guaco" im Handel vorkommenden Krautes *). Chambers machte mit dem Guaco in der „Society of Arts" in London Versuche an Kaninchen, jedoch ohne besondere Resultate; es fragt sich nur, ob er auch ächte „Guaco" hatte **). Ferner sind noch im tropischen Amerika im Gebrauche: Aristolochia anguicida Linn., turbacensis Kunth. und cordifolia Mut. (Aristolochiaceae); Dorstenia brasiliensis Plum. (Moreae); Chiococca densifolia und anguifuga Mart. (Rubiaceae); Cephaelis ipecacuanha Willd. (Rubiaceae); Simaba Cedron Aubl. und Simaruba versicolor St. Hilaire in Guiana und Brasilien (Simarubeae); Aegiphilla salutaris Humb. (Verbenaceae); Abkochung innerlich, Blätter äusserlich, wie auch von Aegiphilla macrocephala St. Hil. am Orinoco; Gomphrena officinalis Mart. (Amarantaceae); Hypericum laxiusculum St. Hil. (Hypericineae) etc.

In Afrika: Polygala serpentaria Eckl. und Zeih. (Polygaleae).

In Ostindien: Polygala crotalaroides Buchan., am Himalaya (Polygaleae); Ophiorrhiza mungos Linn. (Rubiaceae); Ophioxylon serpentinum Linn. (Apocyneae); Euchresta Horsfieldia Benn. in Japan (Leguminosae); Dilivaria ilicifolia Juss. (Acanthaceae) etc.

Von den in Australien angewendeten Pflanzen finde ich nirgends eine Erwähnung gemacht; ausser den oben angeführten dienen jedoch eine grosse Menge auf gleiche Weise, und man findet beim Vergleichen der angeführten Pflanzen, dass der grösste Theil derselben excitirende, diaphoretische oder emetische Wirkung besitzt.

Besondere Erwähnung verdienen hier noch das Olivenöl und der Saft des Zuckerrohrs; ersteres erklären Dusourd, Landré, Olivier sowohl äusserlich, als innerlich angewendet für ein gutes

*) Nach den neuesten Mittheilungen ist die eigentliche Guaco Aristolochia anguicida Linn., welche am Orinoco wächst und als „Guaco del monte" bezeichnet wird; Aristolochia fragrantissima Ruiz in den Anden von Maynas „Snakevin oder Machascin huasca" genannt, dient gegen die Bisse von Crotalusarten. Aristolochia sempervirens J. auf Creta und in Arabien wird gegen die Bisse von Naja Haje angewendet etc.; wahrscheinlich haben noch andere Aristolochiaarten gleiche Kräfte. — **) Med. Times and Gazette, 1856, Dec.

Antidot (?); den Saft des Saccharum officinarum Linn., als Gegenmittel bei allen Vergiftungen, besonders in Westindien im Gebrauche, findet man oft als zweckmässig erwähnt. Van Hasselt meint, ob derselbe vielleicht antiseptisch wirke?

Leichenbefund.

115 Die hierauf Bezug habenden anatomisch-pathologischen Mittheilungen sind sehr spärlich und unvollständig und es scheinen auch mitunter überhaupt wesentliche Abweichungen zu mangeln. Dennoch können nach Beobachtungen an Thieren folgende Veränderungen angetroffen werden:

Aeusserliche. Im Allgemeinen ist die Leiche sehr zur Zersetzung geneigt; so fand Russell schon vier Stunden nach dem Tode starke Fäulniss; doch findet man auch, wie z. B. bei der fünf Tage nach dem Bisse ausgegrabenen Leiche Dracke's, dass noch keine Spur von Zersetzung vorhanden war, was jedoch wohl nur als eine Ausnahme zu betrachten ist. Mehrmals wurde Blutung der Wundstelle, welche eine fahle Färbung zeigte, und zwar lange nach dem Tode fortdauernd, bemerkt. In den betroffenen Körpertheilen findet man zuweilen die bekannten Erscheinungen von Infiltration, blutigem Extravasat, Emphysem, (welches auch allgemein sein kann), Gangrän, sowohl an den Muskeln, als im Zellgewebe. Mandt fand noch geringes Oedem der Epiglottis.

Innerliche. Beim Oeffnen der Leichen will man einen eigenthümlich stinkenden, nach Anderen einen sauren Geruch bemerkt haben. Besonders nach längerem Leiden, jedoch auch nach raschem Tode, sah man Hyperämie der Rückenmarkshäute und der Sinus der Dura mater bei vermehrtem serösen Exsudat. (Mandt, von welchem eine der wenigen bekannt gewordenen, genaueren Sectionen*) herrührt, fand starke Injectio subarachnoidea der Medulla oblongata, welche er mit den Respirationsbeschwerden beim Leben in Zusammenhang bringt.) Bei Thieren kam noch starke Blutanhäufung in der Lunge vor, ebenso auch entzündliche Röthe im Darmkanal. Bei Menchen wurde diese Beobachtung nicht gemacht, doch wohl Erweichung der Baucheingeweide und starke Auftreibung der Gedärme durch Gas bemerkt.

Blut. Der Zustand dieses scheint veränderlich zu sein; Einige fanden dasselbe mehr, Andere weniger geronnen, selbst grössere Coagula in den bedeutenderen Venenstämmen des verwundeten Gliedes. Einige sahen dasselbe hellroth, Andere schwarz von Farbe; die Einen nennen es flüssig, Andere dünn gelatinös etc. (Fontana,

---

*) Gen. Tijdsch. v. Nederl. Ind.; Jg. 5, Afl. 5 en 6, blz. 958.

Home, Miquel, Nasse, Pihorel, Schorenberg; Mandt fand dasselbe dunkel und dünnflüssig; Burnett „nicht gerinnungsfähig“; Brainard „ohne Faserstoff (?)“, wenigstens wenn der Tod nicht sehr schnell eintrat.) (Vergl. noch §. 110.)

Gerichtlich medicinische Untersuchung, etc.

116 Eine solche war bis jetzt noch nicht nöthig, könnte jedoch bei der Eigenschaft des Schlangengiftes, in getrocknetem Zustande lange seine Kraft zu behalten, dann verlangt werden, wenn ein Verdacht absichtlichen Beibringens dieses Giftes sich erheben sollte. In solchem Falle suche man die oben angegebenen physischen und chemischen Eigenschaften des Giftes festzustellen (?), und versuche namentlich physiologische Prüfung an Vögeln etc. und habe Acht, ob der verdächtige Stoff in Wunden tödtlich, vom Magen aus wenig oder gar nicht schädlich sei, etc. Im Allgemeinen ist jedoch von einer derartigen Untersuchung wenig zu erwarten, indem es noch ganz an den nöthigsten Anhaltspunkten fehlt und die Isolirung des fraglichen Giftes mit den jetzigen Hülfsmitteln rein unmöglich ist.

Anmerkung. Schon seit alter Zeit fehlt es nicht an hygienischen Vorschriften für die Prophylaxe gegen Schlangenbiss; nämlich Vertilgen der Schlangen, besonders durch Aussetzen von Prämien für Einlieferung von Schlangen und deren Eier, zu befördern; Verminderung der natürlichen Nahrung jener; Hegen der Feinde derselben (Schweine, Igel, Reiher etc. Besonders ist hier der Ichneumon, Herpestes ichneumon Linn., aus der Familie der Viverrina, zu erwähnen, wie auch in Westindien der von Afrika eingeführte „Sekretärvogel“, Serpentarius secretarius, cristatus etc.) Ferner hält man in einigen Gegenden, besonders in Südamerika, fast abergläubisch auf das Einimpfen oder eigenthümliche Tätowiren sogenannter Gegengifte. Diese Procedur wird auf verschiedene Weise vorgenommen: 1) In Westindien (Surinam etc.) macht man nach den Mittheilungen von Idenburg und Tydeman kleine, jedoch tiefe Einschnitte an Händen, Füssen und der Brust, und reibt dann ein schwarzes Pulver ein, welches angeblich aus verkohlten Köpfen von Klapperschlangen und giftwidrigen Pflanzen bestehen soll, doch soll das Geheimniss der Mischung nur wenigen Negerfamilien bekannt sein. Nach der Einwirkung des Pulvers in diese Einschnitte muss noch ein anderes, aus verkohlten Pflanzentheilen bestehendes Pulver innerlich genommen werden, vermengt mit Genever etc., und zwar aus einer zerbrochenen Calabasse! — 2) In Brasilien soll nur der frische Saft der Micania in diese Einschnitte eingerieben werden, und

wollen Augenzeugen wirklich gesehen haben, dass Giftschlangen so Behandelte nicht angreifen. — 3) In Afrika soll man die kleinen Kinder schon nach Blödig von weniger giftigen Schlangen beissen lassen, deren Biss nicht tödtlich ist, sie jedoch vor der Gefahr von grossen Schlangen gebissen zu werden künftighin schützen soll.

Bei Durchstreifung gefährlicher Gegenden beachte man die grösste Vorsicht und gewisse Zeichen, welche auf die Nähe von giftigen Schlangen deuten, wie das Unruhigwerden von Pferden und Mauleseln, wie auch anderer Hausthiere, etc.; ferner soll auch die Nähe von Trigonocephalus lanceolatus durch einen kleinen Vogel, Loxia indicator Linn., auf Martinique etc. verrathen werden, ebenso in Brasilien durch eine Falkenart, „le faucon rieur“ oder „falco serpiente“. Mitunter kann man sich durch Geistesgegenwart des Angriffs einer Schlange erwehren, durch einen Stockschlag gegen den Hals, das Zuwerfen eines Taschentuchs, das Vorhalten eines Hutes etc.

Zwölfte Classe.

Vögel, Aves.

Einunddreissigstes Kapitel.

Vergiftung durch Vögel.

117 Eigentlich giftige Vögel sind nicht bekannt; man findet nur die einzige Mittheilung directer Vergiftung durch den Genuss von Albatrossen, Diomedea exulans Linn., welche jedoch sehr zweifelhaft scheint.

Man vergleiche darüber die Broschüre von Dr. Heyduk: „Vergiftung durch Seevögel und Seefische“, Fulda 1840. Die betreffenden Albatrosse waren auf der Höhe des Caps gefangen worden (37^0 südlicher Breite und $7\frac{1}{2}^0$ westlicher Länge); schon bei dem Braten sollen sie einen unangenehmen, knoblauchartigen Geruch entwickelt und einen ähnlichen Geschmack besessen haben. Das Fett war entfernt worden; die auftretenden Erscheinungen, welche sich nach dem Essen bei „einigen“ Matrosen einstellten, bestanden in: scharfem Geschmack, Magenschmerzen, Neigung zum Erbrechen, Leibschmerzen, Zittern, kaltem Schweisse, Todesangst. Alle genasen unter einer symptomatischen Behandlung. Nach den noch beigefügten Bemerkungen ist es jedoch viel wahrscheinlicher, dass es sich da um eine Kupferintoxikation handelte, worauf auch die angegebenen Symptome hindeuten.

Auf der anderen Seite ist jedoch leichter eine indirecte Vergiftung durch den Gebrauch essbarer Vögel möglich, wenn diese einfach die Träger eines aufgenommenen vegetabilischen oder mineralischen Giftes sind.

Man kennt einige jedoch äusserst seltene Fälle derartiger Vergiftung durch Fasanen (Phasianus Colchicus Linn.), durch Hühner (Gallus domesticus Briss.), durch Rebhühner (Perdix cinerea Briss.), Wachteln (Tetrao coturnix Linn.), durch Truthühner (Meleagris gallopavo Linn.), durch Trappgänse (Otis tarda Linn.), durch Bekassinen (Scolopax gallinago Linn.), durch Tauben (Columba livia Briss.), durch Finken (Fringilla coelebs Linn.), durch Lerchen (Alauda arvensis Linn.) etc.

Derartige Mittheilungen findet man bei Endlicher, Grolmuss, Haller, Linné, Martinet, Moll und van Eldik, Nebel, Schweickard, Thom und Anderen, doch lassen dieselben manche Zweifel zu. John Burt theilt im Edinburgh med. Journ. 1856, May, eine Beobachtung mit, wo Vergiftungserscheinungen auf den Genuss von sogenannten „amerikanischen Berghühnern", einer Art Tetrao, Tetrao bonasia Linn., sich einstellten unter Ohnmachten, Verdunklung des Gesichts, Schwächegefühl und anderen narkotischen Erscheinungen. Beim Essen wurde ein bitterer Geschmack beobachtet, weshalb man vermuthete, dass diese Vögel giftige Nahrung zu sich genommen hatten und Ueberbleibsel zwei Katzen reichte, welche gleichfalls krank wurden. Maclagan fand in den Contentis des Kropfs „ein bitteres Harz".

In den meisten derartigen Fällen schien es oder überzeugte man sich, dass die giftige Wirkung von aufgenommenen Pflanzentheilen herrührten, so von den Samen, Beeren oder jungen Trieben von Veratrum album Linn., Lolium temulentum Linn., Conium maculatum Linn., Oenanthe phellandrium Lam., Daphne Mezereum Linn., Phytolacca decandra Linn., Kalmia latifolia Linn., Strychnos nux vomica Linn. etc.

In ähnlicher Weise können sowohl für die Vögel selbst als auch für die Menschen, welche jene geniessen, Cerealien, welche mit Arsenik behandelt waren, gefährlich werden; ferner sind Beispiele bekannt, wo durch böswillige Darreichung von arsenhaltigem Futter Hühner und sogar deren Eier Arsenik aufgenommen hatten *).

Im Uebrigen wird bei allen derartigen Berichten nicht recht klar, ob auf solche Veranlassungen hin irgend einmal tödtliche Folgen beobachtet wurden. (Nur Mease spricht in einem oberfläch-

*) Tijdsch. Natuurkunde, toegepast op alle vakken van vijverheid, 1850, p. 358.

lichen Berichte von lethalen Folgen auf den Genuss von Fasanen, welche sich mit jungen Schösslingen von Kalmia latifolia gefüttert hatten.)

Anmerkung. Als prophylactische oder hygienische Schutzmittel gelten die Regeln, dass man geniessbare Vögel stets sorgfältig ausweiden und keine auf dem Felde todt gefundene Rebhühner oder Fasanen etc. geniessen soll.

Dreizehnte Classe.

Säugethiere, Mammalia.

118 Diese, die höchst organisirte Classe des Thierreichs, enthält trotz der zahlreichen Genera und Species kein einziges im physiologischen Zustande giftiges Thier. Früher wurde zwar angenommen, dass das höchst seltsame neuholländische Schnabelthier, Ornithorhynchus paradoxus Blbch., eine Ausnahme von dieser Regel mache. Doch verdienen hier einige giftige Stoffe pathologischer Natur, „venena pathologica", Erwähnung.

Auch der Landbär, Ursus arctos Linn., wird beschuldigt, eine giftige (?) Leber zu besitzen; ferner finden sich noch Angaben, dass die Bisse verschiedener, bis zur Wuth gereizter Thiere, selbst zum Zorne gereizter Menschen gefährlich sein könnten (nach Paré besonders solche „rothhaariger" Menschen!). Moore in London berichtet von einem phlegmonösen Erysipel, welches Amputation nöthig machte, in Folge des Bisses eines Pferdes. Duter beschrieb einen Todesfall bei einem Menschen, der zwei Monate zuvor von einem Anderen gebissen worden war, etc. Da es jedoch nicht ausgemacht ist, ob überhaupt hier ein toxischer Einfluss (in Folge des von Schneider sogenannten „Zorngiftes" (?) vorherrscht, so können derartige Umstände hier nicht besprochen werden, sondern gehören in das Gebiet der Chirurgie. So viel ist jedoch sicher, dass derartige Verletzungen meist einen sehr bösartigen Charakter annehmen, was jedoch sich wohl eher aus der Natur der Wunde erklären lässt.

Zweiunddreissigstes Kapitel.

Schnabelthier, Ornithorhynchus.

Dieses merkwürdige Thier findet sich in den Binnenwässern Neuhollands und gehört zur Ordnung der Monotremata, Familie der Dermatopoda van der Hoev. Mit Ausnahme vielleicht einer einzigen Varietät (Ornithorhynchas rufus), kennt man nur eine Species, Ornithorhynchus fuscus s. paradoxus Blbch. (Die Kiefern dieses Thieres verlängern sich vollkommen nach Art eines Entenschnabels, woher auch der Name; eine Beschreibung und Abbildung enthält Meckel's „Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica"; ferner berichten darüber Genaueres Blumenbach und van der Hoeven.) **119**

Die Männchen sind an der Innenseite der kurzen Hinterpfoten versehen mit einem etwas beweglichen, hohlen, kegelförmigen, hornartigen Sporn, welcher durch einen Kanal mit einer in oder auf dem Schenkel des Thieres gelegenen Drüse in Verbindung steht. [Auch die verwandte Echidna setosa, gleichfalls in Neuholland lebend, soll einen ähnlichen Sporn besitzen (Knox.)] Vermöge eines von den Musculi glutaei und anderen Muskeln entleert sich aus der Drüse durch den Sporn eine wasserhelle Flüssigkeit, von welcher man glaubte, dass dieselbe giftig sei und selbst dem Viperngift gleichkomme. Spätere Nachforschungen haben jedoch ergeben, dass dem nicht so sei, sondern dass der betreffende Apparat zu den geschlechtlichen Functionen des Männchens diene, um das Weibchen festhalten oder zum Coitus anregen zu können. Verraux (oder Versaux) bemerkt noch, dass das Thier, so sehr man dasselbe reize und plage, nie die Sporen zu seiner Vertheidigung benutze. Ferner ist eines der wichtigsten Argumente für die obige Annahme, dass das Weibchen an der entsprechenden Stelle der Hinterfüsse sehr reizbare Vertiefungen, zur Aufnahme der Sporen bestimmt, hat.

Anmerkung. Van Hasselt führt hier noch das Moschusthier an, welches den zu arzneilichen Zwecken dienenden bekannten Moschus liefert. Dieser soll sich bei Injectionen in Venen auf Hunde als tödtlich wirkend bewiesen haben. Doch halten wir nach den bekannten Erfahrungen über die Wirkung dieses kräftigen Excitans die Aufnahme desselben in einem Handbuche der Toxikologie nicht für gerechtfertigt. Noch weniger aber ist dies bei dem gleichfalls von van Hasselt angeführten Phyllostoma spectrum Linn., dem Vampyr, aus der Familie der Vespertiliones, der

Fall, indem die Wirkung in Folge der von demselben verursachten Verletzung doch nur eine mechanische ist.

Fünfunddreissigstes Kapitel.

Pathologische Gifte.

120 Unter dieser Bezeichnung greifen wir hier kurz im Gegensatz zu den physiologisch vorkommenden Giften des Thierreichs jene animalischen Stoffe zusammen, deren Entstehung mehr pathologischen Zuständen der Säugethiere zuzuschreiben sind und welche wir, als in das Gebiet der Pathologie gehörig, nur kurz anführen. Es gehören nämlich hierher:

1. Das Wuthgift (Venenum rabicum), welches sich spontan besonders bei dem Hunde- und Katzengeschlechte entwickelt und durch Bisse auf den Menschen etc. übertragen werden kann.

2. Das Rotzgift (Venenum malleodes s. farciminosum), welches vorzüglich bei dem Pferde und anderen Einhufern auftritt.

3. Das Anthraxgift (Venenum anthracodes) ist ein Krankheitsproduct, welches besonders beim Rindvieh und anderen Wiederkäuern sich bildet.

4. Das Leichengift (Venenum cadavericum), dessen Ursprung man in Krankheiten gewisser Gewebe oder Organe des Menschen sucht.

Bezüglich dieser Giftstoffe verweisen wir auf die Handbücher der speciellen Pathologie und besonders für die drei ersten auf Virchow's „Zoonosen"*).

Anhang.

121 Zu denjenigen Stoffen thierischen Ursprungs, welche theils ursprünglich, theils durch Uebertragung giftige Eigenschaften annehmen, gehören noch einige, welche nicht gut in gewisse Thierclassen einzureihen sind.

---

*) Handbuch der spec. Pathologie und Therapie, Bd. II, Abth. I, 1855.

Als solche behandeln wir hier noch nachträglich folgende:

1) Das Wurstgift; 2) das Käsegift; 3) das Milchgift und giftige Milch; 4) giftigen Honig.

Erstes Kapitel.

Wurstgift, Venenum botulinum.

Das Wurstgift („Venenum botulinum", „Poison de boudins", „Sausage-poison"), obgleich auch in verschiedenen anderen Fleischspeisen sich entwickelnd, scheint namentlich in Blut- und Leberwürsten, welche nach einer besonderen Methode in gewissen Theilen Europas und zu bestimmten Jahreszeiten bereitet werden, sich zu bilden. Vergiftungen damit wurden fast ausschliesslich nur im Süden und Westen von Deutschland, hauptsächlich im Königreich Württemberg und im Grossherzogthum Baden beobachtet, wo die ärmere Volksclasse und das Landvolk besonders im Frühjahr, am meisten im Monate April davon befallen werden. (Im Winter kommen nur selten, im Sommer fast keine Vergiftungsfälle vor, wahrscheinlich sind aber bis zu letzterer Zeit die vorräthigen Würste consumirt.) 122

Obgleich dieses Gift erst seit Ende des vorigen Jahrhunderts (1793) allgemeiner bekannt geworden ist, wurden seit der Zeit zahlreiche Untersuchungen angestellt, und statistische Berichte beweisen die lebensgefährlichen Folgen zur Genüge. Uebrigens sind die Angaben bezüglich der Mortalität der dadurch Vergifteten verschieden, nämlich von 30 bis 50 Procent. So wurden in Württemberg von 1793 bis 1827 nicht weniger als 234 Fälle, darunter 110 lethale bekannt; später wurden mit Einschluss der vorigen bis 1853 vierhundert Fälle angegeben, von welchen bloss 150 als lethale aufgeführt werden.

Die erste wissenschaftliche Arbeit über das Wurstgift rührt von Kerner; spätere Beobachtungen wurden mitgetheilt von: Autenrieth, Attomyr, Berg, Büchner, Dann, Faber, Horn, Kopp, Kühn, Paulus, Röser, Reichert, Schlossberger, Schumann, Schütz, Steinbach, Tritschler, Weiss, etc.

Wirksamer Bestandtheil.

Das eigentlich giftige Princip derartiger Würste ist bis jetzt noch nicht bekannt; nach Schlossberger liegt eine grosse Schwierigkeit für die Erkennung desselben in dem Umstande, dass physio- 123

logische Versuche aus dem Grunde unnütz sind, weil Katzen und Hunde eine völlige Immunität für dieses Gift zeigen. Ebenso wenig scheint es möglich zu sein, absichtlich solche giftige Würste darzustellen, um Versuche mehr im Grossen anstellen zu können.

Die Vermuthung, dass die Wirkung derartiger Fleischwaaren in der zufälligen Aufnahme metallischer Stoffe, z. B. von Blei oder Kupfer aus den benützten Geräthen, oder durch vegetabilische Zusätze, wie z. B. von Kokkelskörnern statt Pfeffer oder anderer Gewürze zu erklären sein möchte, hat sich als ungegründet erwiesen. Solche Verunreinigungen und Verwechslungen können allerdings möglicherweise vorkommen, doch sind die Erscheinungen dann ganz andere.

Ebenso unhaltbar erwies sich eine zweite Hypothese, welche Serres und besonders Lussana aufstellten, indem sie die Wirkung giftiger Würste damit erklären wollten, dass dieselben durch ihren Gehalt an stark wirkenden empyreumatischen Stoffen, welche aus dem Rauche abstammen, schädlich würden. Dieselben hatten da nicht allein das Kreosot in Verdacht, sondern auch Eupion, Picamar, Kapnomor, Holzessig etc., besonders wenn zum Räuchern Fichten- oder Tannenholz verwendet worden war. Lussana stützt seine Behauptung mit dem Umstande, dass diese eigenthümliche Vergiftung nur durch geräucherte Fleischspeisen verursacht würde und dass die Symptome sowohl in nosologischer als anatomischer Hinsicht eine grosse Analogie darböten; auch erhielt derselbe ähnliche Reactionen wie bei Kreosot, was natürlich leicht erklärlich ist. Sollte jedoch dies der Grund der giftigen Wirkung sein, so kämen sicherlich solche Fälle viel häufiger vor, indem der Gebrauch geräucherter Speisen ein sehr allgemeiner ist. Zudem ist die vorhandene Menge des Kreosots eine zu geringe, um eine toxische Wirkung ausüben zu können und man hat ferner noch die Beobachtung gemacht, dass es gerade nicht gehörig durchräucherte Würste waren, welche schädliche Eigenschaften zeigten.

Am meisten hat noch die dritte Hypothese für sich, dass in der Wurst sich ein flüchtiger giftiger Stoff oder mehrere sich entwickeln, obgleich die Natur derselben durch die jetzigen Hülfsmittel der Chemie noch nicht festgestellt werden konnte. Dabei ist jedoch auch noch zu bemerken, dass Erhitzen durch Kochen oder Braten das Gift nicht immer zerstört oder austreibt, was allerdings die Richtigkeit dieser Ansicht wieder zweifelhaft macht. (Es wäre auch möglich, dass das Gift ein in steter Umsetzung sich befindender Stoff ist, ähnlich wie das riechende Princip im Moschus?)

Die früheren Untersuchungen deuteten auf eine giftige Säure, und man betrachtete ganz hypothetisch und ohne irgend einen Grund die Blausäure als das schädliche Agens. (Emmert stellte zuerst diese irrige Ansicht auf; diese Säure wirkt jedoch sehr rasch, das Wurstgift dagegen sehr träge, zudem sind die Erscheinungen bei beiden sehr verschieden.) Später wurde von Jäger, gleichfalls ohne jeglichen positiven chemischen oder physiologischen Beweis, die Kohlenstickstoffsäure, Acidum carbazoticum, auch „Welther'sches Bitter" genannt, als der wirksame Bestandtheil beschuldigt. Von dieser Säure ist jedoch noch nicht bestimmt nachgewiesen, dass dieselbe giftig wirke, wie auch bei der geringen Menge jedenfalls die Gefahr keine grosse wäre und der bittere Geschmack den Genuss der Würste fast unmöglich machen würde. Uebrigens sind für die Bildung dieser Säure auch noch Momente erforderlich, welche hier durchaus mangeln.

Die Annahme der Bildung schädlicher Fettsäuren, besonders des Acidum sebacicum hat wohl noch die meisten Vertreter gefunden. Da sich aber ergab, dass diese Säure für sich nicht giftig wirke, so hielt man den aus den Würsten abscheidbaren sauren Stoff für eine eigene Fettsäure, welcher man den Namen „Wurstfettsäure" oder Acidum botulinicum gab. Spätere Versuche mit dieser und anderen flüchtigen Fettsäuren haben gezeigt, dass dieselben in concentrirtem Zustande topisch als leichte Corrosiva wirken können, dass sie jedoch nicht den bei Würsten beobachteten eigenthümlichen Vergiftungszustand verursachen können. Zudem kommen dieselben bei dem gewöhnlichen Gebrauche dieser Würste nur in verdünntem Zustande vor und an Basen gebunden, wo sie dann ihre scharfen Eigenschaften ganz oder zum Theil verlieren.

Besonders waren es Buchner, Kerner und Schumann, welche nach solchen giftigen Fettsäuren suchten. Schlossberger hat Versuche an sich selbst und an Thieren mit Acidum stearinicum, margarinicum und sebacicum (?) angestellt und das Resultat war, dass sich diese Säuren in reinem Zustande als völlig unschädlich erwiesen. Das Acidum botulinicum, die Wurstfettsäure oder Wurstfäulnisssäure soll, durch heissen Alkohol oder Aether aus giftigen Würsten abgeschieden, fest, fettwachsähnlich sein, in den Mund genommen Brennen im Halse verursachen und auf junge Hunde giftig wirken. Andere Untersuchungen haben nur wenig davon bestätigt und selbst die saure Raction in Abrede gestellt. Es wäre deshalb möglich, dass diese Fettart noch nicht rein war und das eigentliche Wurstgift gebunden oder beigemengt enthielt.

Im Gegensatze zu letzterer Ansicht wurde von Schlossberger mit vielem Geschick die Behauptung aufgestellt, dass der eigentlich

giftige Stoff nicht in den fetten Bestandtheilen der Würste zu suchen sei, sondern in den stickstoffhaltigen derselben, wahrscheinlich in einem oder dem anderen flüchtigen Alkaloïde, welches vielleicht den bekannten künstlichen Alkaloïden analoge Zusammensetzung habe.

Dass sich unter gewissen Umständen möglicherweise ein giftiges Alkaloïd bilden könne, dafür spricht die Beobachtung, dass in der Häringslake sich Propylamin bildet, ferner dass zugleich mit dem Auftreten einer solchen giftigen Base sich gewöhnlich reichlich Ammoniak entwickelt, was auch bei diesen Würsten neben einem unangenehmen Riechstoffe der Fall ist. Von welcher Art jedoch das hier vermuthete Alkaloïd sei, ob es vielleicht eine dem Nicotin oder Coniin ähnliche Zusammensetzung habe, das zu entscheiden ist noch späteren Untersuchungen vorbehalten.

Schlossberger verwahrt sich gegen die Angabe Buchheim's*), als habe er Propylamin als Wurstgift bezeichnet, indem er eine „analoge" noch unbekannte Basis vermuthe. Um diese zu isoliren bediente er sich, jedoch nicht ganz richtig, des Aetzkalis und erst später einer verdünnten Potaschenlösung, welche er auf den mit kochendem Alkohol aus einer giftigen Wurst erhaltenen Auszug einwirken liess.

Wir erwähnen hier noch zwei andere Hypothesen, von welchen die erste von Liebig aufgestellt und von Duflos, Hirsch, Simon adoptirt wurde und welche die Wirkung des Wurstgiftes als eine katalytische betrachtet. Nach dieser Ansicht soll das Wurstgift, wie bereits oben angedeutet, ein in fortdauernder Umsetzung begriffener Stoff sein, welcher sich anhaltend in dieser Wurst erst während der Verdauung entwickle. Diese Behauptung wird dadurch begründet, dass zwar Alkohol, Aether, wie auch kochendes Wasser diesen Würsten wohl ihre giftigen Eigenschaften entziehen können, dass aber diese Lösungsmittel selbst keine wirksamen Bestandtheile aus denselben aufnehmen, sondern nur den Zustand der chemischen Umsetzung aufheben oder hemmen. Dagegen bemerkt van Hasselt, dass gebratene oder gekochte Würste mitunter dennoch giftig bleiben, während andere Fermente der Kochhitze keinen Widerstand zu leisten vermögen. Ferner zeigte sich das Acidum botulinum Buchner's und Schumann's allerdings als giftig. Würde das Gift als ein Ferment zu betrachten sein, so müsste es nach Art der Septica (?) wirken, was jedoch den gemachten Erfahrungen nach nicht der Fall sei.

---

*) Virchow's Archiv, 1857, Bd. XI, S. 569.

Die andere noch zu erwähnende Hypothese rührt besonders von Heller *) her und besteht in der Annahme der Bildung giftiger Schimmelpilze. Derselbe fand zu verschiedenen Malen eine nasse, klebrige, weiche, fettige Masse auf solchen Würsten, jedoch nur auf der Oberfläche derselben, welche zum Theile aus Bacillarien und anderen Infusorien, hauptsächlich aber aus weissen, mikroskopischen, leuchtenden Pilzen, die derselbe als Sarcina noctiluca bezeichnete, bestand. (Phosphorwasserstoffgas war nicht die Ursache des bemerkten Leuchtens.) Indessen will Heller gefunden haben, dass so lange diese Schimmelbildung andauert und die Wurst noch sauer reagirt, diese noch nicht in Zersetzung übergeht und auch noch nicht giftig sei, dass aber mit dem Verschwinden dieser Pilze die Wurst anfange giftig zu werden!

Auch van den Corput **) will eine Schimmelart (Sarcina botulina) bei einer Anzahl vorgekommener Vergiftungsfälle mit Fleisch oder Wurst auf diesen bemerkt haben. Schlossberger hat jedoch jene leuchtende Sarcina Heller's nie auf giftigen Würsten angetroffen und erklärt die Sarcina botulina van den Corput's geradezu für einen ganz hypothetischen Schimmel.

Anmerkung. Möge man nun die eine oder die andere der angeführten Hypothesen annehmen, darin kommen alle überein, dass die Bedingung für die Entstehung dieser giftigen Wirkungen in der beginnenden Zersetzung, welche zufolge verkehrter Zubereitung und Aufbewahrung in den Würsten Platz greift, zu suchen ist. Hierher gehört das zu grosse Volumen der Würste, der Zusatz von Milch oder Brotkrume, zu grosser Wassergehalt, Hohlräume in Folge schlechter Füllung, unvollkommenes Kochen, unvollständige, besonders in Zwischenräumen bewirkte Räucherung etc., alles Umstände, welche die chemische Zersetzung begünstigen.

Wirkung.

Das Wurstgift äussert eine höchst eigenthümliche Wirkung, **124** so dass es kaum zu einer oder der anderen der angenommenen Hauptclassen der Gifte gebracht werden kann. Dieselbe kommt noch am nächsten derjenigen, welche die früher unter dem Namen der Venena exsiccantia bezeichnete Gruppe charakterisirte. Ein grosser Missstand für die genauere Erforschung der physiologischen Wirkung dieses Giftes liegt in der Eigenschaft desselben, für Hunde und Katzen

*) Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie, 1853, Juli. — **) Journal de méd. et de chirurg. de Bruxelles, 1854, Nov.

wenig oder gar nicht schädlich zu sein, wie bereits oben bemerkt wurde. Die Angaben Einiger, dass bei jungen Hunden sich Vergiftungserscheinungen zeigten, erklärt van Hasselt damit, dass jene Experimentatoren ihre Versuche mit ätherischen oder alkoholischen Extracten ausführten und dass Hunde gegen die genannten Auszugsmedien sehr empfindlich sind.

Schlossberger überzeugte sich, dass mehrere Unzen einer Wurst, die bei Menschen Intoxikationserscheinungen verursacht hatte, von einem Hunde ganz gut vertragen wurden.

Welche Veränderung das Gift primitiv hervorbringt, ist bis jetzt noch unbekannt; dagegen weiss man, dass die Endwirkung sich als Neuroparalyse zeigt, namentlich als solche des Gangliensystems. Ausserdem werden auch andere Nerven, wie der Vagus, sowie auch die Medulla oblongata afficirt; dabei sind die Secretionen unterdrückt, die Functionen der vegetativen contractilen Gewebe, der Schleimhäute des Pharynx, Larynx, der Eingeweide sind sistirt. Die auftretende Lähmung wird selbst mit der auf Darreichung von Belladonna verglichen. (Kerner hält die beobachtete Neuroparalyse für eine primäre, während andere dieselbe für secundär halten, nämlich für eine Folgeerscheinung der vorausgegangenen Blutvergiftung durch Aufnahme des noch problematischen Giftstoffs.

Anmerkung. Manche wollten schon diese Vergiftung einfach für eine Folge einer Indigestion oder eines hochgradigen Gastricismus betrachtet wissen, da solche Würste allerdings schwer verdaulich sind. Man sah jedoch solche Intoxikationserscheinungen schon nach dem Genusse von nur 1 bis 2 Scheibchen Wurst, besonders des erweichten mittleren Theiles auftreten, während reichliche Mengen des übrigen, nicht in Zersetzung befindlichen Theils ohne Nachtheil genossen werden konnten.

Vergiftungssymptome.

125 Aehnlich wie nach dem Genusse von Giftschwämmen zeigen sich zuweilen die ersten Erscheinungen spät nach der giftigen Mahlzeit; durchschnittlich tritt die Wirkung erst nach 12 bis 24 Stunden ein. Man hat selbst Beispiele einer längeren Dauer dieses Incubationsstadiums, so nach Röser von 4 bis 5 Tagen, nach Kopp, Schwandner, Wunderlich und Anderen selbst von 14 bis 30 Tagen (?). Diese langsame Entwicklung (für welche es jedoch auch Ausnahmen giebt) scheint auf eine fortschreitende Bildung des giftigen Stoffes unter Begünstigung der Magenwärme zu deuten,

während Andere dieselbe der schwierigen Verdauung dieser Würste zuschreiben.

Man kann bei dieser Intoxikation, von Wunderlich „Allantiasis" (von ἀλλας, Wurst) genannt, deutlich zwei Stadien unterscheiden: das gastrische und das paralytische Stadium.

Das erste Stadium charakterisirt sich durch: Ausserordentliche Trockenheit in Mund und Schlund; Röthe der Mucosa des Pharynx, zuweilen auch der Zunge mit dickem, fast purulentem Belege; erschwertes Schlingen, zuweilen wie bei Angina tonsillaris und laryngea; Aphten im Munde, übelriechenden Athem (nach Schumann soll der Geruch mit dem bei der Untersuchung der Würste auftretenden übereinkommen, nach Lussana ist derselbe analog mit dem des Kreosots); Uebelkeit, zuweilen Erbrechen meist gelber, klebriger, oder auch bitterer Stoffe; hartnäckige Verstopfung (oder Entleerung harter, trockner, in der Farbe veränderter Scybalae). Dabei macht sich ein Gefühl allgemeiner Unpässlichkeit bemerkbar, mit wiederholten Anfällen von Schwindel und Kopfweh, jedoch ohne Fiebererscheinungen.

Das zweite Stadium äussert sich unter eigenthümlichen Symptomen paralytischer Natur, wie: Blepharoptosis, Mydriasis, Diplopia, Amblyopia, (dabei nimmt das Auge einen sonderbaren, auffallenden pathognomonischen Ausdruck an, wobei der Patient, wenn er sehen will, seine Augenlider mit den Fingern hinaufziehen muss), Raucedo, Aphonia*), oft mit trocknem, croupösem Husten, mit Dysphagie, welche selbst bis zu Aphagie sich steigert. Der Herzschlag wird klein, oft kaum fühlbar, die Respiration verlangsamt; sämmtliche Se- und Excretionen, besonders die der Haut, jedoch nicht die der Nieren, sind unterdrückt. (Das Anhalten der Urinsecretion ist von Bedeutung für die mögliche Verwechslung mit Cholera asiatica, mit welcher nach Sobernheim die Wurstvergiftung grosse (?) Aehnlichkeit hat; doch scheint auch hier, nach Berg und Faber, die Urinsecretion zuweilen unterdrückt, wenigstens erschwert zu sein.) Die Temperatur des Harns ist wesentlich niedriger, als auch die Wärme des Körpers im Allgemeinen vermindert, ebenso die Empfindlichkeit der Haut, besonders der Fingerspitzen, und die Muskelbewegungen geschehen mit wenig Kraft.

*) Die heisere, halb erloschene Stimme ist nach Fritsch mit eines der pathognomonischen Zeichen dieser Intoxikation; Riecke macht darauf aufmerksam, dass der trockene Husten besonders bei Kindern leicht zu einer Verwechslung mit Angina membranacea Veranlassung geben kann.

Nur das Bewusstsein, wie auch der Schlaf und sonderbarer Weise zuweilen selbst der Appetit bleiben oft ungestört. (Dadurch, wie auch durch den Mangel eines Fiebers kann eine Verwechslung mit Typhus, womit Weiss das Krankheitsbild verglich, nicht leicht vorkommen. Dasselbe gilt für die von Lebert behauptete Aehnlichkeit mit einer Belladonnanarkose.)

Der Tod erfolgt selten sehr rasch, im Durchschnitt erst nach 4 bis 8 Tagen. Die Genesung beginnt damit, dass die Haut wieder feucht wird, ist jedoch sehr langsam unter lang anhaltender, ungewöhnlicher Abmagerung.

Als Nachkrankheiten sind: Amblyopie, Abscessus frigidi, Arthralgie, Verstopfung etc. nicht selten.

Ausnahmsweise soll die Wurstvergiftung mitunter eine mehr chronische, dann oft nur schwierig erkennbare Form annehmen können.

Kennzeichen.

126 Aus der Anzahl von Vergiftungsfällen schliessend, dürfte man wohl annehmen, dass die schädlichen Veränderungen, welche in diesen Würsten eintreten, nicht leicht bemerkbar sind. Dies hat sich auch wirklich in verschiedenen Fällen bestätigt, aber im Allgemeinen stimmen die Angaben darin überein, dass schädliche Würste leicht kenntlich sind, und dass der Genuss solcher Würste sich nur dadurch erklären lässt, dass die ärmere Volksclasse es mit ihren Nahrungsmitteln nicht sehr genau nimmt.

Die giftige Veränderung beginnt in der Mitte, wo man eine breiartige Erweichung, mit weichen, klebrigen Stellen bemerkt; jedoch ist auch ausnahmsweise zuweilen die mittlere Parthie bröcklich oder krümelig. (Schlossberger erklärt die beobachtete Erweichung durch die Einwirkung der durch die Gährung sich bildenden Milchsäure.)

Die Farbe ist gewöhnlich grau-grünlich, Geschmack und Geruch meist unangenehm ranzig, etwas scharf, oder auch wohl dumpfig schimmelartig, dabei ausgesprochen säuerlich.

Bestimmte Reagentien kennt man bis jetzt nicht; doch scheint die Entwicklung von Ammoniak constant aufzutreten, wenn die Wurst mit einer schwachen Potaschenlösung behandelt wird.

Behandlung.

127 Mechanische. Obgleich bei dem trägen Entwicklungsgang dieser Vergiftung weniger als gewöhnlich von der mechanischen Ent-

fernung des Giftes aus den ersten Wegen zu erwarten ist, so muss dennoch im ersten Stadium immer, im zweiten mitunter die Behandlung mit der Darreichung eines Brechmittels begonnen werden. Ferner muss stets, sowohl durch Purgantia, selbst durch die stärkeren, wie auch durch Clysmata (mit Essig) Catharsis erweckt werden. Selbst wenn man zuweilen die bewirkten Ausleerungen für hinreichend gehalten hatte, zeigte sich später, dass dieselben noch länger hätten unterhalten werden sollen. Bei bestehender Dysphagie oder Aphagie kann die Anwendung der Magenpumpe für das Einbringen der Arzneimittel benutzt werden.

Chemische. Vielleicht verdient die Aqua chlorina, theelöffelweise, mit Aqua destillata verdünnt, einiges Vertrauen, indem das Chlor doch möglicher Weise die fernere Entwicklung des Wurstgiftes hemmt und das bereits gebildete zerstört. Sollte sich die alkaloïdische Natur des Giftes bestätigen, so könnte auch die Aqua jodata dienlich sein. Andere, von früher her als Antidota empfohlene Mittel verdienen keineswegs diesen Namen.

Organische. Diese richtet sich je nach Maassgabe der auftretenden Symptome nach allgemeinen Regeln: Im Anfang giebt man besonders saure Getränke, namentlich mit Essig; dabei wirke man auf die Hautausscheidung durch Waschungen mit Essig, durch Schwefel- oder Laugenbäder. Gegen die paralytischen Symptome wende man flüchtige Reize an, Ammoniak, Camphor, Moschus, wie auch in Form von Klystiren besonders das Oleum terebinthinae. Dabei scheint van Hasselt die Anwendung elektro-galvanischen Reizes auf die Circulations- und Respirationsorgane, wie auch auf die Haut und die Nieren indicirt zu sein. Zur Nachkur dienen Tonica, Cortex Chinae und andere gerbstoffhaltige Mittel, wie Catechu, Mineralsäuren, besonders Phosphorsäure, Vinosa etc.

Einige betrachten nach dem Vorgange Kerner's das Sulfuretum potassii (5 bis 10 Gran in 1 bis 2 Pfund Wasser) für ein Specificum oder ein dynamisches Gegenmittel, doch ist nicht einzusehen, worin die Wirkung begründet sein soll. Was die Belladonna betrifft, welche von Paulus und Anderen empfohlen wurde, so vermuthet van Hasselt, dass dieser Rath sicher von einem Homöopathen abstamme, widerräth aber den Gebrauch in den gewöhnlichen Dosen.

Leichenbefund.

Die Fäulniss macht in der Regel hier sehr geringe Fortschritte, 127 sogar der gewöhnliche Leichengeruch soll zuweilen mangeln, was der Annahme Einiger, dass das Wurstgift zu den septischen Giften gehört, zuwiderläuft. (Man hilft sich jedoch hier durch die Hypo-

these, dass alle einer raschen Fäulniss und Umsetzung zugänglichen organischen Theile schon während des Lebens durch den Einfluss des Giftes zersetzt worden seien!)

Die Haut zeigt Runzeln, das Unterhautzellgewebe ist anämisch; die Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle ist trocken, weiss, pergamentartig, wie nach Einwirkung heissen Wassers, zuweilen verdickt; die Schleimhaut der Luftwege und des Tractes findet man blauroth, die der Trachea zuweilen mit croupösem Exsudat bedeckt; die des Pharynx, besonders die Tonsillae, sind mitunter in Vereiterung begriffen; die Schleimhaut des Magens ist leicht abzulösen und ecchymotisch. Die Gedärme sind mit einer Lage gelben, klebrigen Schleims bedeckt, das Colon noch zum Theile mit kugelförmigen Scybalae gefüllt. Lungen und Schädelhöhle sind meist hyperämisch, wie auch die Nieren etc.; das Herz war mehrmals schlaff, das Blut durch Gasentwicklung schäumend; Andere fanden letzteres „wässerig“, Andere wieder „dick und schwarz“. Ueberhaupt sind diese angegebenen Leichenerscheinungen nicht constant, wie man auch von einigen Autoren mehr Entzündungserscheinungen, von Anderen mehr septische hervorgehoben findet.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

128 Man achte darauf, dass möglicher Weise gewöhnliche, unschädliche Würste in verbrecherischer Absicht als Vehikel benutzt werden können, um unter dem Anschein einer Wurstvergiftung andere Gifte beizubringen. Was etwaige Untersuchungen giftiger oder verdächtiger Würste betrifft, so sind da ausser den oben angeführten Merkmalen wenige oder gar keine Anweisungen vorhanden. In einigen Ländern bestehen Verordnungen, welche vor der angeführten verkehrten Bereitungsweise solcher Würste warnen, doch ist eine Verhütung von dergleichen Vergiftungsfällen bei der ärmeren Volksclasse nur schwierig durchführbar.

Zweites Kapitel.

Käsegift.

129 Das Käsegift, Venenum casei, entsteht unter gewissen Umständen, wie es scheint, ausschliesslich in frischen, weichen Käsearten, dem sogenannten „Schmier-,“ „Streich-“ oder „Quarkkäse“ und sind Vergiftungen damit auch hauptsächlich in Deutschland, je-

doch in weniger gefährlichem Grade als bei Wurstgift bekannt geworden. (Die bekannteren Fälle kamen in Greifswalde, Hameln, Minden, Schwerin, in Westphalen von 1823 bis 1828 vor; einige ältere Autoren berichten sogar einige tödtliche Fälle, wie Pijl, Klockmann. Vergl. Simon, Dissertatio de noxis e victu animali oriundis, Groningae 1826; fernere Mittheilungen stammen von Braconnot, Brandes, Brück, Grimm, Hennemann, Hühnefeld, Serturner, Simon, Sprengel, Westrumb, Witting, Zeller.)

Wirksames Princip.

130 Alles darüber Bekannte ist als ziemlich werthlos zu betrachten, und ist das Gift bis jetzt noch nicht erkannt, sondern man stellt darüber nur Vermuthungen auf. Wurde die Milch durch Essig zum Gerinnen gebracht, dem geronnenen Käsestoff zu wenig Salz, dagegen aber Mehl zugesetzt, oder wenn wegen zu reichlichen Wassergehaltes der Käse zu geringen Zusammenhang besitzt oder zu wenig gepresst wurde, so soll die Gährung des Käses nur unvollkommen vor sich gehen und statt des gewöhnlichen „käsesauren“ (?) Ammoniaks soll sich darin eine andere scharfe Säure, die Käse-Fäulnisssäure, bei Beginn der Zersetzung des Käses bilden. Würden dann solche weiche Käsearten in diesem Zustande zu frühzeitig genossen, bevor jener Process vorüber und ehe es zu einer Bildung von Ammoniak gekommen sei, so sollten Vergiftungszufälle eintreten.

Die Käse-Fäulniss-Säure soll sich demnach nur im Beginne der Käsegährung bilden, dagegen durch das später auftretende Ammoniak neutralisirt und unschädlich werden. Möglicher Weise dürfte jedoch die Entstehung von Ammoniak die Bildung jener Säure vielleicht verhindern; auch könnte vielleicht eine analoge Umsetzung, wie bei dem Wurstgifte, unter Bildung irgend einer oder der anderen Base Platz greifen, obgleich bis jetzt immer nur nach Säuren gesucht wurde. Brandes erhielt durch Destillation eine saure Flüssigkeit von saurem Geschmacke, die im Halse Brennen erregte (vielleicht eine Fettsäure?), Hühnefeld fand, dass diese Säure schon nach acht Minuten eine Katze tödtete. Auch Serturner erhielt durch Ausziehen mit Alkohol ein „saures Extract“, welches jedoch noch anhängendes Fett enthielt; 10 Gran desselben tödteten einen Hund. Nach Duflos (die wichtigsten Lebensbedürfnisse, 1846) waren bis jetzt alle Versuche, die chemische Beschaffenheit des Käsegiftes auszumitteln und die Gegenwart desselben mit Hülfe chemischer Reagentien zu erkennen, erfolglos gewesen.

Obige Ansicht über die Entstehung dieses Giftes ist die verbreitetste; Andere sprechen, jedoch ohne alle Beweise dafür, von gebildeter Blausäure, von Acidum carbazoticum, von Talgsäure etc. in Folge einer Umsetzung des Caseïns oder der Fette des Käses. Ein in altem Käse zuweilen gefundenes scharfes Oel, welches auch von

Einigen für das verdächtige Princip gehalten wurde, hat sich als unschädlich erwiesen.

Das „Aposepedin", welches von Anderen, wie van Hasselt vermuthet, bloss um des gelehrten Namens willen für den giftigen Stoff gehalten wurde, ist gleichfalls ein unschädliches Umsetzungsproduct des Käsestoffs, welches nach Braconnot unter Einwirkung der atmosphärischen Luft und des Wassers sich bildet. Dasselbe ist löslich in Wasser, geruchlos, stickstoffhaltig ($C_{12}H_{12}NO_4$), weiss, krystallinisch, von bitterem Geschmacke, nach Mulder identisch mit dem Leucin.

Anmerkung. Abgesehen von dem hier berührten Käsegift können auch andere Ursachen eine giftige Wirkung eines Käses bedingen, nämlich: 1) Verunreinigung mit mineralischen Bestandtheilen, wie Kupfer, Blei, Quecksilber, Arsenik; [ersteres könnte aus den kupfernen Milchkannen aufgenommen worden sein, Blei kann als Oxyd zum Färben des Käses gedient haben; von Quecksilber will man Uebergang in die Milch nach Einreibung von Ung. mercuriale gegen Ungeziefer bemerkt haben; Arsenik soll schon zur Verhütung des Schimmels und um das Hartwerden des Käses zu beschleunigen in Form einer Lösung zum Benetzen des Käses verwendet worden sein (?)]. Ferner ist noch eine Verunreinigung mit vegetabilischen oder animalischen Giftstoffen möglich; erstere in Folge einer Verwechslung der aromatischen Zusätze, letztere bei Verwendung der Milch kranker Thiere zur Käsebereitung.

Wirkung.

131 Verschiedene Autoren stellen das Käsegift hinsichtlich der Wirkung gleich mit dem Wurstgifte; dennoch stösst man beim Vergleiche der semiotischen Verhältnisse auf so auffallende Differenzen, dass van Hasselt dieses Gift eher zur Classe der Venena irritantia gebracht wissen will.

Anmerkung. Man hat hier auch die Möglichkeit ins Auge zu fassen, dass man nur mit einer Ueberladung des Magens oder mit Indigestion zu thun hat, indem immer der Käse gute Verdauungswerkzeuge beansprucht. Mitunter soll schon der Genuss von nur 1 Unze, in den meisten Fällen jedoch mehr, Vergiftungserscheinungen hervorgebracht haben.

Vergiftungssymptome.

132 Diese treten früher auf, als nach einer Wurstvergiftung; als längsten Termin findet man 5 bis 6 Stunden, durchschnittlich 1 bis 2

Stunden, selbst ausnahmsweise $^1/_2$ Stunde nach dem Genusse des verdächtigen Käses angegeben. Die Symptome sind viel weniger eigenthümlich, als bei jenem Gifte, und haben mehr einen durchgängig activen oder entzündlichen Charakter; man kann dieselben füglich, bis auf einige Nebenerscheinungen von Gehirnaffection (Congestionen, Kopfschmerz, Doppeltsehen, leichte Delirien etc.), denen einer gewöhnlichen leichten Form von Gastroenteritis toxica beizählen. Obgleich letztere ziemlich heftig sein und selbst mit Hämatemesis und Strangurie einhergehen kann, ist die Prognose, im Vergleich mit der bei dem Venenum botulinum, bedeutend günstiger und es tritt meist bald Genesung ein. Das gewöhnlich rascher auftretende spontane Erbrechen, wobei das Gebrochene gewöhnlich einen durchdringenden Käsegeruch besitzt, scheint ein gefährliches Umsichgreifen des Vergiftungsprocesses zu verhindern.

Reactionen.

Die für dieses Gift aufgestellten Reagentien scheinen wenig oder gar keine Bedeutung zu haben; von Einigen wird behauptet, dass ein schädlicher Käse eine feuchte, fettartige, weiche, mit festeren Klumpen vermengte Masse bilde; die Farbe sei ungleichmässig, gelbroth, grünlich marmorirt oder gefleckt; der eigenthümliche Käsegeruch soll bei gewöhnlicher Temperatur nicht zu bemerken sein, der Geschmack wird als ekelhaft, ranzig beschrieben. Man will stets eine saure Reaction bemerkt haben und durch Salpetersäure soll eine fleischrothe Färbung entstehen. (Letztere Angabe rührt von Brandes, Hühnefeld und Witting, wobei dieselben noch bemerken, dass unschädlicher Käse durch jene Säure nur eine dunklere gelbe Farbe annehme. Diese Reaction deutet in dem ersten Falle auf die Gegenwart einer Proteïnverbindung ohne, im letzteren Falle mit Ammoniak, beweist demnach gar nichts.) 133

Behandlung.

Mechanische. Die von einigen Autoren empfohlene evacuirende Methode ist aus dem Grunde nicht immer am Platze, weil spontanes Erbrechen, selbst Blutbrechen, mit Leibschmerz und Diarrhöe zu den constantesten Vergiftungserscheinungen gehören. Man unterstütze die Ausleerungen und sorge dafür, dass dieselben vollständig stattfinden. 134

Chemische. Auf Grund der Annahme saurer Natur des giftigen Princips empfiehlt man als Antidota alkalische Mittel, namentlich Carbonas ammoniae; van Hasselt räth jedoch, ohne

die Anwendung derselben wegen Mangel an Erfahrungen darüber verwerfen, grosse Vorsicht dabei, namentlich wegen der heftigen Symptome einer Affection des Magens.

Organische. Diese Behandlung richtet sich nach allgemeinen Regeln; im Anfange Blutegel auf die Magengegend, innerlich Emollientia, äusserlich Revulsiva, bei Gehirnerscheinungen kalte Umschläge auf den Kopf erwiesen sich als zweckmässig; später reicht man aromatische Mittel, besonders Kaffee.

Leichenbefund.

135 Nur ein Fall (von Hennemann mitgetheilt und in der oben angeführten Dissertation von Simon aufgenommen) erwähnt die bei der Section gefundenen pathologischen Veränderungen, als welche man entzündliche und gangränöse Producte im Magen und Darm gefunden haben will.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

136 Darüber vergleiche man das über das Wurstgift Gesagte; prophylactische Maassregeln wurden 1828 in Frankfurt an der Oder veröffentlicht; in Preussen besteht auch ein Verbot, nach welchem weiche Käsearten nicht vor drei Wochen zu Markte gebracht werden dürfen.

Drittes Kapitel.

Milchgift.

137 Mit dieser Bezeichnung belegt man eine noch dunkele Veränderung, welche die Milch Säugender eingeht und zwar in Folge von Misshandlung, von Gemüthsaffectionen, besonders aber von Leidenschaftlichkeit oder Zorn. Man will in solchen Fällen beobachtet haben, dass die Milch mehr klebrig war, fast eiweissartig; obgleich eine quantitative Veränderung hinsichtlich der normalen Milchbestandtheile erwiesen ist, so ist jedoch die Qualität des nachtheilig wirkenden Bestandtheils in solchen Fällen nicht näher bekannt. [L'Heritier will dann eine saure Reaction statt der normalen alkalischen gefunden haben, Simon einen stark riechenden, später (?) viel Schwefelwasserstoff entwickelnden Stoff; von Becquerel und Vernois wird angegeben, dass sie unter solchen Umständen eine Vermehrung des Caseïns von 44 auf 50 pro Mille, dagegen eine

Verminderung des Buttergehalts von 23 auf 5 (!), des Milchzuckers von 41 auf 34 gefunden hätten; der Salzgehalt war wenig verändert, das Wasser von 889 auf 908 vermehrt*). Letztere Veränderungen erklären durchaus in keiner Weise die beobachtete schädliche Wirkung, weshalb man annehmen muss, dass das eigentlich giftige Princip bis jetzt noch der Untersuchung entgangen ist.]

Dass eine durch obige Veranlassungen veränderte Milch auf Säuglinge einen wahrnehmbaren Einfluss, bestehend in Störungen der Verdauung und vorübergehenden Leibschmerzen, ausübt, ist durch vielseitige Beobachtungen constatirt. Waren die Veranlassungen sehr bedeutend, so fehlt es selbst nicht an Beispielen von tödtlichen Zufällen, besonders von Convulsionen und Lähmungserscheinungen, von welchen Säuglinge nach dem unmittelbaren Anlegen an die Brust von Personen, welche solchen Gemüthsaffecten ausgesetzt waren, befallen werden. (Mittheilungen der Art machten: Berlin, Brachet, Buchner, Dupuy, Gaubius, Kleinert, Piemann, Parmentier, Petit-Radel, Rosen, Tourtual, Ulsamer, van Swieten.) Näheres über die Prophylaxe, wie auch bezüglich der Behandlung findet man in den Handbüchern der Pathologie.

Viertes Kapitel.

Giftige Milch.

Die Milch von Thieren, wie von Kühen, Geisen, Schafen etc. kann auf verschiedene Weise schädliche, selbst giftige Eigenschaften annehmen. 138

1) Durch die Aufnahme von Mineralgiften, besonders von Arsenik, Quecksilber, Blei nach innerlichem oder äusserlichem Gebrauche dieser Stoffe, theils zufällig, theils nach medicinischer Verordnung. So fanden Hertwig und C. Mulder Arsenik in der Milch von Kühen, welche mit jenem quasi medicinisch behandelt worden waren; Vervier und Heppener fanden Quecksilber nach Mercurialeinreibungen; van der Boon Mesch fand Blei in der Milch von Kühen, welche auf Wiesen geweidet hatten, die mit aus Bleiweissfabriken (nach holländischer Methode) stammendem Miste gedüngt waren, etc.

2) Durch den Uebergang vegetabilischer Gifte in die Milch; namentlich gehören hierher die wirksamen Bestandtheile von Tithy-

*) Annal. d'Hyg. publ., Juill., 1853.

mallus- und Ranunculusarten, von Amanita muscaria P., Gratiola officinalis Linn., Aethusa cynapium Linn., Cytisus ramentaceus Sieb., von Oxalisarten etc. (Bach, Bonorden, Brugmans, Chevallier, Endlicher, Viridet, Westrumb etc.).

3) In Folge von Krankheiten milchgebender Thiere, wie von Milzbrand, Klauen- und Mundfäule etc. Obgleich letztere Thatsache von einigen Autoren bezweifelt wird, so kann dennoch nicht geläugnet werden, dass verschiedene positive Fälle der Art bekannt geworden sind. (Man vergleiche die Beobachtungen von Andrea, d'Arboval, de la Fond, Frei, Gohier, Maccal, Müller, Numan, Schneider, Stadelmann etc.) Der Grund, weshalb derartige Fälle nicht häufiger vorkommen, liegt vielleicht einfach darin, dass bei mehreren dieser Krankheiten die Milchsecretion bald sistirt, so dass dann jede fernere Gelegenheit zur Uebertragung auf diesem Wege wegfällt. z. B. bei der Rinderpest. Was die sogenannte Milchkrankheit (milk-sickness, milk-disease), welche in Südamerika, in den westlichen Gegenden am Missisipi beobachtet wurde, betrifft, so wird durch dieselbe nicht nur die Milch gefährlich, sondern auch die Butter, der Käse und sogar das Fleisch dieser Thiere. Das in diesen Stoffen auftretende giftige Princip soll selbst der Kochhitze und dem Chlor Widerstand leisten (?). Solche Milch soll bei den Menschen heftige gastrisch nervöse Affectionen verursachen, wobei zuweilen noch Glossitis, Tremor artuum etc. hinzutraten; auch Hunde starben, als man denselben täglich dreimal 1 Unze der Butter, von solcher Milch bereitet, reichte.

Als Reagens für „kranke" Milch findet man im Allgemeinen die Anwendung der Kochhitze angegeben, wodurch dieselbe rasch und stark gerinnen soll; dies ist jedoch nicht durchgehends der Fall, indem auch unschädliche, jedoch weniger brauchbare Milch, kurz nach dem Kalben, gleichfalls diese Eigenschaft annimmt. Die Reaction auf Pflanzenfarben ist gleichfalls hier ohne Werth, indem Schlossberger diese bald sauer, bald alkalisch fand.

4) Kann vielleicht auch die Milch durch Zersetzung oder durch irgend welche chemische Veränderung schädlich werden; wir erinnern hier nur an die schon häufig (so vor nicht langer Zeit in München) vorgekommenen Fälle von Vergiftung durch „Gefrornes"; Barruel, Marjolin, Orfila erwähnen solche Fälle, wo bei verschiedenen Personen, welche von demselben „Gefrornen" genossen hatten, Erbrechen, Diarrhoe etc. eintrat, ohne dass irgend ein giftiger mineralischer Stoff in dem Eise selbst nachzuweisen gewesen wäre. Auch bei Christison findet man die Angabe, dass durch „giftige"

Milch (die Ursache war nicht bekannt) in einem Dorfe in Frankreich bei 16 Personen zugleich Erscheinungen von irritirender Vergiftung aufgetreten seien; ein ähnlicher Fall ist bekannt aus Westphalen bei sechs Menschen zugleich.

Ob die zuweilen vorkommenden Farbenveränderungen (in Blau, Roth etc.) nachtheilig seien, ist nicht bekannt; so kann durch Uebergang vom Blutfarbstoff eine röthliche Färbung eintreten, ebenso durch vegetabilische Farbstoffe; gelbe und blaue Färbung kann Folge der Bildung von Schimmelpilzen oder Vibrionen sein.

Fünftes Kapitel.

Giftiger Honig.

Schon aus den ältesten Zeiten haben wir Ueberlieferungen, welche das Vorkommen giftigen Honigs beweisen, während über die chemische Natur des giftigen Bestandtheils wenig oder nichts bekannt ist. Dass der Genuss von Honig in verschiedenen Ländern, zuweilen bei verschiedenen Personen gefährliche, selbst tödtliche Zufälle veranlasste, steht zweifellos fest. Boerhave, Güldenstädt, Lambert, Saint Hilaire, Seringe, Tournefort, Züsser gaben Beispiele solcher Fälle an; Barton theilte 1790 aus Florida, Pensylvanien, Philadelphia Fälle, zum Theile mit rasch lethalem Ausgange, mit. 139

Noch früher erwähnt schon Xenophon, dass 10,000 Griechen auf den Genuss von sogenanntem „Mel ponticum“ bei der Belagerung von Trebisonde in wilde Delirien verfielen. Auch Plinius spricht von „Mel virosum“: „qui edere, abjiciunt se humi, refrigerationem quaerentes“. Auch Aristoteles und Dioscorides machten derartige Beobachtungen.

Die Ursache solcher Wirkung des Honigs suchte man bei einzelnen Personen in Idiosyncrasie, besonders wenn die Symptome sich auf Angstgefühl, Ekel, Magenschmerz, Pyrosis, Diarrhoe beschränkten. In anderen Fällen suchte man die giftigen Eigenschaften, namentlich „wilden“ Honigs *), welcher dann einen bitteren Geschmack haben soll, durch die Aufnahme giftiger Pflanzenstoffe aus den Blüthen gewisser Pflanzen zu erklären.

---

*) Hierher gehört ein Fall bei zwei Hirten in Altdorf in der Schweiz, durch den Genuss des Honigs von Bombus terrestris veranlasst; in Brasilien ist der Honig von Apis lecheguana gefürchtet; andere giftige Honigarten kommen in Südasien vor; bei uns ist wenig von giftigen Honigarten bekannt.

Hierher gehören besonders solche aus den Familien der Apocyneae, Ericaceae, Ranunculaceae, Sapindaceae etc., wie Rhododendron ferrugineum Linn., Rhododendron flavum Linn., Rhododendron ponticum Linn., Kalmia latifolia Linn., Andromeda mariana Linn., Ledum palustre Linn., Serjania lethalis St. Hil., Magonia pubescens St. Hil., Apocynum syriacum Linn., die Aconitumarten etc.

Die meisten dieser Angaben beruhen jedoch nur auf Vermuthungen, und es wäre vorkommenden Falls eine genaue mikroskopische Untersuchung des in solchem Honig vorhandenen Pollens wünschenswerth, indem dadurch die Pflanzen, von welchen der Honig gesammelt wurde, mitunter bestimmt werden könnten.

Die auf den Genuss geringer Mengen (z. B. einiger Esslöffel) giftigen Honigs auftretenden Erscheinungen waren meist narkotisch-irritirender Art (Erbrechen, Durchfall, Schwindel, Gesichtsverdunklung, Delirien, Convulsionen, Paralysen etc.), obgleich diese je nach der Natur der in Frage stehenden Pflanzen differiren werden.

In solchen Fällen ist die Beförderung der Emesis die Hauptindication, worauf dann die irritirenden und narkotischen Symptome nach allgemeinen Regeln zu bekämpfen sind.

Sechstes Kapitel.

Fäulnissgift.

140 Unter dem Collectivnamen „Fäulnissgift, Venenum putredinis“, fassen wir im Allgemeinen sämmtliche festen flüssigen und gasförmigen Producte der Zersetzung animalischer Stoffe zusammen. (Die Producte gleichen Ursprungs aus dem Pflanzenreiche bezeichnet man im Allgemeinen als Miasmen oder Malaria.)

Wenn gleich nicht geläugnet werden kann, dass sowohl der Mensch, als auch gewisse Thiere, sich in gewissem Grade an den Genuss faulender Stoffe gewöhnen können, so kennt man dennoch verschiedene Beispiele, wo in Folge anhaltenden, ausschliesslichen oder ganz ungewöhnten Genusses verdorbener animalischer Nahrungsmittel, wie von Fleisch mit sogenanntem „haut gout“, verdorbenen Fischen, faulen Eiern, faulem Wasser etc. sich bedenkliche, selbst tödtliche Krankheits- oder Vergiftungssymptome einstellten. Am häufigsten zeigten sich jedoch solche Vergiftungszufälle nach anhal-

tender oder reichlicher Aufnahme stinkender Gase durch die Lungen, z. B. wo viele Menschen in geschlossenen Räumen zusammengedrängt, in schlecht ventilirten Wohnungen, auf Schiffen leben; beim Ausgraben von Leichen, beim Oeffnen von Grabgewölben etc., durch Ausdünsten verschlossener Kanäle und Abtritte etc.

Verschiedene uncivilisirte Volksstämme, wie die Grönländer, Eskimo's, etc. geniessen häufig ohne Nachtheil mehr oder weniger verdorbene Fische, Thran, ebenso weiss man, dass zahlreiche Raubthiere, wie Hyänen, Krähen, Geier, selbst Hunde Aas geniessen. Parent Duchatelet giebt nicht nur an, dass die stinkende Atmosphäre von Abdeckereien, z. B. der grossen von Montfaucon bei Paris, die daran gewöhnten Abdecker keineswegs benachtheilige, sondern dass diese Leute sehr gesund (?) und meist von Epidemien verschont blieben. Doch gehört dieser Autor zu den Optimisten und derselbe wollte auch in Tabacksfabriken keine schädlichen Einwirkungen gefunden haben. Bertulus ist auch dieser Angabe entgegengetreten, indem er sagt: „La prétendue immunité dont jouissent les vidangeurs et autres ouvriers, exposés journellement aux émanations de matières animales en putréfaction, est illusoire. Ces individus sont sujets à une cachexie, qui se rapproche de la cachexie paludéenne" *). Ebenso ist bekannt, dass Prosectoren und deren Gehülfen in Präparirsälen in der Regel zwar keinen Nachtheil für ihre Gesundheit erfahren, dass jedoch trotzdem auch schon das Gegentheil der Fall war, namentlich nach der Section am Typhus oder Apoplexie Gestorbener, besonders bei beginnenden Medicinern.

Foderé führt an, dass durch den Genuss verdorbenen Fleisches bei der Belagerung von Mantua verschiedene Personen gefährlich krank wurden, namentlich von Pferdefleisch; Franklin will ähnliche Folgen auf den Genuss von Thieren, welche durch den Blitz getödtet waren, beobachtet haben; Reuss berichtet die Erkrankung von dreizehn Personen auf den Genuss einer Suppe von verdorbenem Rindfleisch; Aehnliches findet sich auch für faule Fische und Eier, wie auch von Forget für verdorbenes Trinkwasser angegeben.

Dennoch ist zu bemerken, dass der Genuss solcher Stoffe nicht immer nachtheilige Folgen nach sich zieht, sondern es kommen dabei noch verschiedene Nebenumstände, wie die Menge, der grössere oder geringere Fortschritt in der Zersetzung, die Dauer der Einwirkung, die Constitution des betreffenden Individuum etc., bei dem Zustandekommen schädlicher Wirkung mit in Betracht.

---

*) Mémoire d'hyg. publ., Marseille, 1853.

Was noch das Zusammenleben vieler Menschen in kleinen Räumen betrifft, so macht van Hasselt darauf aufmerksam, dass namentlich in England dadurch die Entstehung der Cholera begünstigt worden sei; über derartige Nachtheile auf Schiffen, in Spitälern finden sich kritische Berichte *).

Orfila und Fourcroy geben Beispiele an, wo bei Exhumationen aus der Bauchhöhle vor kurzer Zeit erst Begrabener sich ein so gefährliches Gas entwickelte, dass einzelne Todtengräber durch die Einwirkung desselben rasch gestorben seien; auch Chevallier, Manni, Ollivier, Taylor berichten schnell eingetretene Todesfälle bei Arbeitern, welche unvorsichtig Leichengewölbe öffneten. Doch dürfte die Wirkung sowohl hier, als auch beim Oeffnen von Abtrittsgruben, mehr den an diesen Orten sich entwickelnden Gasen, wie Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoff, Kohlensäure etc., als den thierischen Gasen (Vapeurs animalisées Orfila's) zuzuschreiben sein. (Vergl. die giftigen Gase.)

Van Hasselt erwähnt ferner noch, als hierher gehörig, den eigenthümlichen mephitischen Gestank, welcher sich bei gewissen Krankheiten bemerkbar macht, die Haut- und Lungenausdünstung mancher Maniaci etc.

Versuche.

141 Wiederholte, auf verschiedene Weise angestellte Versuche an Thieren haben die gefährliche Natur des Fäulnissgiftes sicher gestellt.

So zeigte sich namentlich bei Hunden, ebenso in einigen Fällen bei Versuchen an Kaninchen und Vögeln eine höchst lebensgefährliche, oft sogar tödtliche Wirkung auf Darreichung faulender thierischer Stoffe, besonders von Proteïnverbindungen, wie verdorbenem Blute, Eiweiss, stinkendem Eiterserum, faulender Fischbrühe, Galle, Gehirnmasse aus faulenden Leichen, verdünnter Faeces **), wie auch verschiedener anderer in Zersetzung begriffener fester und flüs-

*) Nederlandsch weekblad voor geneeskundigen, Jaargang I tot II. — **) Injection eines filtrirten wässerigen Auszugs der Faeces eines Hundes in die Venen desselben Thieres wirkte tödtlich; ebenso wirkte das Beibringen der Faeces per os oder per anum eines anderen Thieres, jedoch nicht bei demselben Thiere, was insofern nicht auffallen kann, als die faulenden Stoffe in den Faeces denen, welche letztere in sich tragen, keinen Nachtheil bringen. Doch ist die Erklärung dieser Thatsache eine schwierige. Stich, welcher diese Versuche anstellte, nimmt an, dass diese Stoffe, als schwierig resorbirbar, unter der Einwirkung der Schleimhäute und deren Secrete, bevor sie ins Blut übergehen, einer Veränderung unterliegen.

siger thierischer und pflanzlicher Stoffe, sowohl bei Application in Hautwunden oder bei einfachem Einimpfen, wie auch bei erzwungener Fütterung, bei Injection in den Magen, oder in das Rectum, mitunter bei directer Injection in Venen oder auch wenn Thiere in Käfigen der Einwirkung von Gasen ausgesetzt werden, welche sich aus faulenden Eingeweiden oder anderen thierischen Abfällen entwickeln.

Bei den ersten hierauf bezüglichen Versuchen, bei welchen man diese Stoffe wirklich in das Blut einspritzte, nahm man zu wenig Rücksicht auf die mechanische Einwirkung der beigemengten Eiterkörperchen, Epithelfetzen, Blutgerinnsel etc., wodurch leicht Embolie der Kapillare der Lungen, Leber etc., erfolgen konnte; später befreite man jedoch diese Beimengungen durch wiederholtes Filtriren, und dennoch trat die tödtliche Wirkung in gleichem Grade ein, wie die Resultate der Experimente Orfila's, Gaspard's, der von Magendie, Verga, d'Arcet, Leuret, Hamont, Stich, Bouchardat und Sandras beweisen. Virchow fand später bei seinen Injectionsversuchen mit Eiter, dass ein nicht zersetzter, nicht specifischer Eiter gewöhnlich keine wahrnehmbaren anatomischen Veränderungen oder Metastasen hervorbringe, wenn die Injection unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln vorgenommen wurde. Wird der Eiter jedoch nicht filtrirt, ist derselbe ein putrider oder specifischer, so bilden sich innerliche Entzündungen und Vereiterungen mit bösartigem Charakter, jedenfalls in Folge von Embolie. (Siehe dessen gesammelte Abhandlungen.)

Die zur Hervorbringung lethalen Ausgangs nöthige Menge ist nicht zu bestimmen, doch scheint es den gemachten Beobachtungen zufolge, dass mitunter schon die Injection weniger Tropfen der faulenden Flüssigkeiten hinreichte. Je weiter die Zersetzung vorgeschritten, desto geringer scheint die Dosis toxica angenommen werden zu müssen. Magendie fand, dass im Sommer bei grosser Wärme und feuchter Luft schon eine geringere Menge ausreicht, um bei Injection in Venen eine sogenannte „Action foudroyante" bei Thieren zu Stande zu bringen, als im Winter, indem sich das Verhältniss von 1 bis 2 Grammes auf 4 bis 10 Grammes herausstellte. Ebenso soll die Kraft der Wirkung gewissermaassen von dem Ursprung der betreffenden Stoffe abhängen; faulende Producte von Carnivoren wirken kräftiger als die von Herbivoren.

Wirkung.

142 Die Art und Weise der Wirkung des Fäulnissgiftes ist wenig oder fast gar nicht bekannt. Man begnügt sich im Allgemeinen, dasselbe den septischen Giften beizugesellen (I, §. 212), indem man eine primitive Veränderung des Blutes bei stark ausgeprägter Einwirkung auf die Mucosa des Darmkanals (Sepsis, s. infectio putrida) annimmt.

Die chemische Natur des wirksamen Bestandtheils ist bis jetzt noch unbekannt; man hat bisher besonders auf die Gegenwart des Hydrogenium sulfuratum Gewicht gelegt, namentlich auf die Verbindung desselben mit dem Ammoniak (Sulfohydras sulfureti ammonii), welche sich bei allen Fäulnissprocessen in einem gewissen Stadium bildet und jedenfalls sowohl wegen ihrer lebensgefährlichen Wirkung, wie auch wegen der Art ihrer Wirkung diese Beschuldigung verdient. Von anderer Seite wird jedoch darauf hingewiesen, dass faulende Stoffe, welchen jene Verbindung entzogen wurde, dennoch ihre septische Kraft beibehalten, wie namentlich Orfila gefunden haben will. Derselbe befreite das zur Injection bestimmte stinkende Eiterserum vorher vollkommen von dem darin befindlichen Schwefelwasserstoff, und trotzdem erfolgte eine lethale Wirkung. Dennoch glaubt van Hasselt mit Bonnet und vielen Anderen, dass diese Verbindung des Schwefelwasserstoffs und dieser selbst in dem Fäulnissgifte eine verdächtige Rolle spiele.

Nebstdem können wohl auch andere Gasarten, Hydrogenium carbonatum, phosphoratum, Acidum carbonicum, welche gleichfalls in vielen faulenden Gemengen auftreten, bei der Wirkung sich betheiligen, obgleich dadurch in keiner Weise sich die Wirkung des Fäulnissgiftes erklären lässt.

Ebenso ist es eine blosse Vermuthung, dass die eigentliche Ursache des Zustandekommens einer Vergiftung in dem Auftreten unvollständig oder nur theilweise ausgebildeter chemischer Verbindungen zu suchen sei, in der Gegenwart sogenannter Effluvia mephitica (Vapeurs animalisées), welche nicht nur ausserhalb des Körpers gebildet, sondern auch zum Theile schon in dem lebenden Organismus als Excreta durch die Lungen- und Hautausdünstung besonders abgeschieden werden.

Reine, noch nicht faulende, flüssige Secrete, wie Speichel, Sperma etc., in frischem Zustande verursachen bei Injection in Venen keine Störungen; Gaspard fand dies sogar bei frischem Urin und Galle; übrigens hat Mor-

gagni für die Galle das Gegentheil angegeben und von Dusch *) fand, dass Kaninchen, mitunter auch Hunde sehr rasch unter tetanischen Erscheinungen nach Injection von (frischer?) filtrirter Ochsengalle starben, wobei er die Erklärung der Wirkung in der Eigenschaft der Galle, die Blutkörperchen zu lösen, sucht. Auch Claude Bernard will später gefunden haben, dass (frisches?) Blutserum injicirt giftig wirke und allgemeine Schwäche, blutige Extravasate und den Tod bewirke **).

Obgleich man sich jene Effluvia mephitica meist als gasförmige Producte vorstellt, ist es doch nicht unwahrscheinlich, dass einige derselben kleine organische Moleküle in äusserst fein zertheiltem Zustande sind, welche sowohl in Flüssigkeiten als auch in der Atmosphäre verbreitet sein können. Die Anwesenheit solcher thierischer Producte wurde durch den Geruch wahrgenommen von Dumas und Peclet, indem sie sich an die Ventilationsöffnungen von Räumen, wo viele Menschen beisammen waren, begaben. Die Isolirung dieser Stoffe gelingt nach Girardin am besten durch Condensation des zugleich vorhandenen Wasserdampfes auf einem mit Eis gefüllten Ballone, wobei man die von letzterem abfliessende Flüssigkeit in einer untergestellten Schale sammelt. Erwärmt man die erhaltene Flüssigkeit, oder überlässt man selbe einige Zeit sich selbst, so entwickelt sich bald ein sogenannter Moderduft. Angus Smith fand ferner, dass sich in dieser Flüssigkeit ein dickes, klebriges Häutchen bildet, in welchem sich mit dem Mikroskope anfänglich Schimmelpflänzchen, später Infusorien erkennen lassen.

Symptome.

143 Je nach den mitwirkenden Umständen differirt das Krankheitsbild sowohl hinsichtlich der Form als auch in der Schnelligkeit der Wirkung. Im Allgemeinen sind dabei bemerkbar: Gastro-intestinale Erscheinungen, Schwindel, Schmerz im Vorderkopfe, Mattigkeit, Durst, Schlaflosigkeit, Mangel an Esslust, Gastricismus, Erbrechen, Diarrhoe, wobei einmal mehr dünne, selbst reiswasserartige Stoffe, ein anderes Mal schwarze oder blutige, dysenterischer Natur oder wie bei Melaena, oft äusserst fötid, entleert werden. Dabei zeigt sich nicht selten Verminderung der Hauttemperatur, entweder für sich oder neben Frostschauer, wie auch rascher Collapsus der Nerventhätigkeit.

Bei mehr acutem Auftreten will man grosse Analogie mit Cholera, bei mehr chronischem Verlaufe starke Aehnlichkeit mit Typhus

*) Schmidt's Jahrb. 1856, Nro. 1. — **) Leçons sur les effets des substances toxiques, p. 228.

(auch Febris typhoidea oder nach Anderen Febris gastrico-nervosa putrida) oder in anderen Fällen mit Pyämie bemerkt haben. Bei Versuchen an Thieren trat besonders in dem ersten Fall der Tod unter den Symptomen einer Asphyxie auf. Letzterer erfolgt oft rasch; man kennt Fälle bei Menschen und Thieren, wo nahezu plötzlicher Tod eintrat oder wenigstens nach 1 bis 2 Stunden, in anderen Fällen verliefen 6, 12, 24 Stunden und mehr.

Behandlung.

144 Im Anfange sind meist Purgantia, häufig auch Emetica und später Diaphoretica indicirt; besonders zweckmässig reicht man Aqua chlorata, indem dieses zugleich als Antisepticum wirkt; unter den zu dieser Abtheilung gehörigen Mitteln nimmt die Cortex chinae und das Chinin den ersten Rang ein, welche schon wegen ihres analogen Nutzens gegen Febris putrida, Febris remittens maligna etc. alle Aufmerksamkeit verdient. Nebstdem sorge man dafür, dass der Kranke in gut gelüfteten Räumen sich aufhalte. Man vergleiche ferner die allgemeinen Angaben über die Behandlung der Sepsis toxica (I., §. 217). Prophylaxis ist hier durchaus zu empfehlen und durch die geeigneten Maassregeln dahin zu wirken, dass die Veranlassungen zur Aufnahme putrider Stoffe bestmöglichst beseitigt werden.

Leichenbefund.

145 Bei Thieren fand man neben ziemlich bedeutenden Hyperämien in den Organen der Bauchhöhle, namentlich dem Dünndarme zuweilen Spuren von Blutausschwitzung (die sogenannte Inflammatio haemorrhagica Gaspard's), oder Exsudatbildung, mitunter nach längerem Verlaufe Geschwüre im Darmkanal. Namentlich aber ist es der Zustand des Blutes, welcher schon von jeher die Aufmerksamkeit auf sich zog (sogenannte Necrosis sanguinis Rokitansky's). Dasselbe soll nämlich sowohl bei den Versuchen an Thieren, als auch bei Menschen, dunkler oder schwärzer sein, als gewöhnlich; der Blutkuchen weich, nicht geronnen, nicht vollkommen abgeschieden; das Serum schmutzig roth und gleichfalls unvollständig abgeschieden. Auch bei Vergiftung mit Schwefelwasserstoff ist bekanntlich das Blut wenig geronnen; übrigens wurde bei Injectionsversuchen mit Eiter von Lee, Millington und Anderen gerade das Gegentheil wahrgenommen, nämlich starkes Stocken des Blutes; doch wurden diese Versuche mit frischem Eiter vorgenommen und haben demnach keinen Bezug auf das Venenum putredinis.

Stich achtete bei seinen Versuchen vorzugsweise auf die Veränderungen in der Bauchhöhle und fand nicht nur die Gedärme, sondern auch Milz, Leber, Pancreas, Nieren, Ovarien etc. hyperämisch; auf die Veränderung des Blutes legt derselbe wenig Gewicht. Van Hasselt stimmt demselben deshalb nicht bei, indem er auf die Analogie dieser Vergiftung mit gewissen Krankheiten putriden Charakters, wie auf den wahrzunehmenden üblen Geruch der Haut- und Lungenausdünstung, das Auftreten von Schwefelwasserstoff im Blute Pestkranker nach Rochet etc. Rücksicht nimmt.

Dritte Abtheilung.

Mineralgifte.

146 Die mineralischen oder metallischen Gifte nehmen in der Geschichte der Gifte den Hauptrang ein. Da dieselben zu den verschiedensten Zwecken, in der Haushaltung, in der Technik und Heilkunde fast tägliche Verwendung finden, wie auch, weil sie aus Gründen häufigen und vielseitigen Bedarfs leicht zu erlangen sind, können dieselben leicht Veranlassung zu Vergiftungen geben. Zudem fehlt den meisten dieser Gifte eine wesentliche Eigenschaft, wodurch viele andere schädliche Stoffe des Pflanzen- und Thierreichs dem Menschen verdächtig werden, nämlich ein auffallender Geruch.

Die beträchtlich grössere Zahl von Vergiftungen mit Mineralgiften, gegenüber solchen mit Giften aus dem Pflanzen- und Thierreiche, beweisen, wenigstens für das Festland von Europa, unter Anderem schon die statistischen Angaben aus Frankreich. Dort wurden innerhalb vierzehn Jahren (von 1825 bis 1839) 280 Vergiftungsfälle Gegenstand gerichtlicher Untersuchung; von diesen war bei 250 von Mineralgiften Gebrauch gemacht worden. Uebrigens waren dies nur absichtliche Vergiftungen, während bei zufälligen dieses Verhältniss nicht Platz greift, obgleich auch da beträchtlich mehr Vergiftungen vorkommen, welche Folge der Einwirkung mineralischer, als vegetabilischer oder animalischer Gifte sind.

147 Mit geringen Ausnahmen gehören die mineralischen Gifte zu den irritirenden Giften.

Bei der grösseren Anzahl ist die topische Wirkung die am meisten in die Augen springende und diese beruht auf der Eigenschaft dieser Gifte, mit den Bestandtheilen der Gewebe, mit welchen sie in Berührung kommen, rasch und unmittelbar ziemlich constante chemische Verbindungen einzugehen.

Ferner wird allgemein angenommen, dass diese Gifte auch durch Uebergang in das Blut eine entfernte (constitutionelle, secundäre) Wirkung auf den Organismus ausüben, obgleich es bis jetzt noch an einer allgemein befriedigenden Erklärung der Art und Weise, wie diese Wirkung zu Stande kommt, fehlt. Mialhe nimmt an, dass dieselbe darin begründet sei, dass diese Gifte durch Coagulation des in den Capillaren befindlichen Blutes eine Behinderung der Circulation veranlassten. Derselbe sagt, dass bei dem Eintritte eines giftigen Metallsalzes in das Blut das in dem letzteren vorhandene Natron-Albuminat in der Weise zersetzt werde, dass die Säure des Metallsalzes sich mit dem Natron verbinde, während die Basis desselben an das Eiweiss trete und eine Verbindung bilde, welche sich in den Capillaren niederschlage und dann mechanisch die Circulation ganz oder theilweise behindere. Derselbe nennt auch deshalb die hierher gehörigen Gifte „Venena coagulantia“, ebenso auch Blake; eine der Haupteigenschaften dieser Gifte besteht darin, dass dieselben sich gar nicht oder wenigstens erst nach längerer Zeit in dem Harne oder in anderen Ausscheidungen nachweisen lassen.

Von anderer Seite (Liebig etc.) wollte man diese Wirkung durch die auftretende Verlangsamung oder gänzliche Sistirung des Stoffwechsels als Folge der Bindung grosser Mengen von Eiweiss, Faserstoff etc. durch diese Gifte erklären, was allerdings für die Metalloxyde richtig ist. (Nach Mulder sind 3 Theile Kupferoxyd im Stande, 97 Theile Eiweiss zu binden.)

Dennoch sind diese Anschauungen nicht für alle mineralischen Gifte passend, wie man bei der speciellen Betrachtung derselben, besonders bei dem Jod, Arsenik, Antimon sich überzeugen kann. Die chemische Wirkung, welche man bei diesen erst in den zweiten Wegen erwartet, tritt da oft schon in den ersten ein.

148 Die Kenntniss der Mineralgifte ist bei weitem besser gefördert, als die der Pflanzen- und Thiergifte; wir besitzen für die ersteren sowohl zahlreiche Reagentien, als auch gerade bei diesen die Anwendung von eigentlichen Gegenmitteln am ausgedehntesten Platz greift; ferner können diese Gifte in der Leiche ohne besondere Schwierigkeit nachgewiesen werden. Sie behalten auch ihren chemischen Charakter selbst dann noch bei, wenn die organischen Stoffe, welchen sie beigemengt sind, den verschiedenartigsten chemischen Zerstörungsmitteln ausgesetzt wurden, um die Isolirung etwa vorhandener Gifte zu ermöglichen. Schon durch diese Eigenschaft unterscheiden sich die mineralischen Gifte leicht von denen anderer Reiche, welche beim

Glühen oder selbst bei niederer Temperatur zersetzt werden. Geglüht hinterlassen die Mineralgifte keine Kohle; (eine Ausnahme machen die Verbindungen der Metalloxyde mit organischen Säuren). Die Untersuchung mit dem Löthrohre, die pyrochemischen Reactionen, ist für den Nachweis dieser Gifte von grossem Werthe und sie findet ausgedehnte praktische Anwendung in solchen Fällen, wo die Gegenwart eines Mineralgiftes festzustellen ist. Zu diesem Zwecke setzt man die vermutheten Metallverbindungen zugleich mit Flussmitteln der Reductionsflamme aus oder prüft mit dem Löthrohre dieselben auf einer Holzkohle. (Siehe allgemeinen Theil §. 125.)

149 Zur Erleichterung der Uebersicht bringt van Hasselt die Mineralgifte in folgende Unterabtheilungen:

1. Mineralsäuren,
2. Alkalien und Erden,
3. Salze,
4. Metalloïde,
5. Metalle,
6. gasförmige Gifte.

Diese einfache Eintheilung, obgleich dieselbe wegen der Collectivbezeichnung „Salze“ zu Bedenken Veranlassung giebt, genügt für unsere Zwecke vollständig.

Erste Unterabtheilung.

Mineralsäuren.

Diejenigen Mineralsäuren, welche für die praktische Toxikologie 150
in Betracht kommen, sind:

1. Schwefelsäure, Acidum sulfuricum,
2. Salpetersäure, Acidum nitricum, und
3. Salzsäure, Acidum muriaticum.

Diese Säuren bieten hinsichtlich ihrer Einwirkung auf den Organismus eine grosse Analogie dar, wie sie auch eine gleiche ärztliche Behandlung bei vorkommenden Vergiftungen erheischen, weshalb wir dieselben vereint abhandeln.

Die Phosphorsäure, Acidum phosphoricum, stimmt hinsichtlich ihrer toxischen Wirkung im concentrirten Zustande mit obigen Säuren nahezu überein, ist jedoch zufolge vergleichender Untersuchungen minder energisch, als jene. Uebrigens ist bis jetzt noch kein Fall bekannt, wo dieselbe Veranlassung zu Vergiftung bei Menschen gegeben hat. Die Flusssäure, Acidum fluoricum, obgleich bisher, mit Ausnahme einer sehr gewagten Selbstprobe von Kreiner, nur wenig als innerlich wirkendes Gift bekannt, übertrifft nach Thénard und Gruber alle anderen Mineralsäuren an deletärer Wirkung; selbst in Dampfform wirkt sie heftig auf die Haut ein. — Das Königswasser, Aqua regis s. Acidum nitrico-muriaticum, steht in Wirkung den Säuren, aus welchen dasselbe zusammengesetzt ist, gleich; dasselbe gilt für die Aqua reginae s. Acidum nitrico-sulfuricum. — Die Borsäure, Acidum boricum, ist in grösserer Dose von Mitscherlich für tödtlich wirkend befunden worden, ebenso das borsaure Natron, der Borax, von Binswanger. — Die Säuren des Arsens werden bei diesem besprochen werden.

Ursachen.

Giftmord. Mineralsäuren, besonders die Schwefelsäure, wurden 151
schon absichtlich Kranken, Betrunkenen, Schlafenden, kleinen Kindern etc. beigebracht, meist mit starken Getränken gemischt, Säuglingen zuweilen im Brei; in einigen Fällen wurden sie unvermengt in den geöffneten Mund eingegossen. Mordversuche oder Verstümmlung durch äusserliche Einwirkung, besonders durch Eingiessen in

den äusseren Gehörgang oder durch Spritzen in das Gesicht kamen gleichfalls schon vor.

Selbstmord. Fast alle Länder Europas, namentlich aber die nördlichen Staaten, haben Beispiele von Selbstmord durch diese Säuren aufzuweisen; dies erklärt sich schon dadurch, dass die letzteren, namentlich das Vitriolöl und das Scheidewasser, dem Publikum als starke Gifte bekannt und als freie Handelswaare ohne Aufsehen leicht zu erlangen sind.

Oekonomisch-technische Vergiftung. Hiezu giebt schon der ausgedehnte Gebrauch dieser Säuren, zur Bereitung von Stiefelwichse, zum Scheuern von Metallen, zur Bereitung von Färberküppen, bei Malern, Hutmachern, Tuchfärbern, in Kattundruckereien, ferner zum Blankmachen oder Lösen von Metallen durch Zinngiesser, Goldarbeiter etc. häufig Veranlassung. Unvorsichtige Aufbewahrung solcher Säuren neben anderen, geniessbare Flüssigkeiten enthaltenden Gefässen gab schon oft Veranlassung zu Verwechslungen.

Medicinale Vergiftung. Auch hier sind Verwechslungen mit anderen minder stark wirkenden Arzneimitteln nicht selten; so wurde Oleum vitrioli schon statt Oleum ricini eingenommen, oder statt Oleum lini einem Klystir zugesetzt; so wurde irrthümlich Elixir acidum Halleri oder auch Tinctura aromatica acida schon löffelweise statt tropfenweise genommen. Salpetersäure, als Aqua fortis signirt, wurde durch Verwechslung der Aufschrift als „Aqua fontana“ gegeben; concentrirte Schwefelsäure wurde Mixturen statt der verdünnten zugesetzt; ebenso Acidum sulfuricum statt Aether sulfuricus etc.

Verfälschung. Die häufig vorkommende Verfälschung von Essig, Kartoffelbranntwein, Punschsyrup etc. mit Schwefelsäure scheint, obgleich eine solche jedenfalls tadelnswerth ist, noch zu keiner ausgesprochenen Vergiftung Anlass gegeben zu haben; wenigstens sind keine Beispiele bekannt.

Unter einer Anzahl von 930 verschiedenen Vergiftungsfällen, welche in einer gewissen Reihe von Jahren in England, Frankreich und Dänemark vorkamen, waren 119 Folge der Einwirkung von Mineralsäuren und von diesen 100 allein durch Schwefelsäure entstanden. Nach Kasper sind $^9/_{10}$ der in Berlin vorfallenden Vergiftungen durch letztere Säure hervorgerufen. Am seltensten ist eine solche mit Salzsäure, was insofern auffallend ist, als diese Säure eine so ausgedehnte technische Verwendung findet.

Vergiftungsdose.

Es sind Fälle bekannt, wo schon 1 bis 2 Drachmen starker Schwefel- oder Salpetersäure innerlich genommen tödtlich wirkten. 152

Obgleich die angewendete Menge gewöhnlich eine viel grössere war und selbst 1 bis 2 Unzen und mehr betrug, so scheint es dennoch in der Regel nicht wohl möglich zu sein, grössere Mengen dieser Säuren zu verschlingen, indem in Folge der unmittelbaren Einwirkung auf den Kehlkopf und die Schlundmündung die entstehenden krampfhaften Contractionen des Schlundes selbst das Schlingen unmöglich machen.

Wirkung.

Die concentrirten Mineralsäuren gehören zu den irritirenden Giften, und zwar zu den am heftigsten wirkenden dieser Gruppe, den ätzenden anderer Autoren. 153

Ihre örtliche Einwirkung ist anfänglich eine rein chemische und physikalische und besteht in einer Entziehung der wässerigen Bestandtheile der Gewebe, mit welchen sie in Berührung kommen, unter beträchtlicher Erhöhung der Temperatur und schliesslicher Erweichung und Auflösung der betroffenen Gewebe, wobei sich zusammengesetzte Säuren, wie Acidum sulfo-proteinicum, Acidum xanthoproteinicum etc. bilden. Nach der Ansicht einiger Autoren soll sogar auf Kosten des Wasser- und Sauerstoffs der Gewebe Wasser gebildet und der Kohlenstoff abgeschieden werden, wodurch man die sogenannte Verkohlung durch diese Säuren, namentlich durch die Schwefelsäure erklären will. (Siehe §. 158.) Diese chemische Einwirkung erstreckt sich nicht allein auf die Mund- und Rachenhöhle, den Oesophagus und Magen, sondern noch darüber hinaus, und es können selbst durch Endosmose die Eingeweide, wie auch die in der Umgebung des Magens befindlichen Gefässe und Nerven davon ergriffen werden.

Eine constitutionelle Wirkung durch Resorption, früher gänzlich in Abrede gestellt, ist jedoch später dennoch, als mehr oder minder wahrscheinlich angenommen worden, indem die chemische Analyse kleine Mengen dieser Säuren in dem Blute, ferner den Uebergang derselben in den Harn und selbst in die Amnionflüssigkeit bei Schwangeren nachwies. Dabei wird eine Uebertragung der genannten Einwirkung auf die Bestandtheile des Blutes angenommen, besonders auf das Eiweiss, durch dessen Gerinnung Störung, selbst völlige Sistirung der Circulation zu Stande kommen soll.

In der Regel kann jedoch in den letzten Verhältnissen nicht die Todesursache gesucht werden, sondern in den meisten Fällen liegt diese in der allgemeinen sympathischen Wirkung, verbunden mit den örtlichen Zerstörungen, welche von dem jeweiligen Concentrationsgrade der betreffenden Säuren abhängig sind.

Symptome einer acuten Vergiftung.

154 Diese treten unmittelbar nach Aufnahme des Giftes auf, doch steht die Intensität derselben nicht immer in geradem Verhältniss zu der genommenen Menge der Säuren. Zuweilen sah man auf geringere Mengen scheinbar viel heftigere Einwirkung, als auf grosse Mengen, wo in Folge der tiefgehenden und ausgedehnten Gewebszerstörung jegliches Schmerzgefühl plötzlich wich. Sehr charakteristisch ist hier die eigenthümliche Veränderung der Färbung der Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle, wie auch zuweilen an der Haut in der Umgebung des Mundes, an den Händen, auch an den Kleidungsstücken Farbenveränderung wahrzunehmen ist. So erkennt man mitunter dunkle Ringe am Rande der Gläser oder der Tassen, deren sich der Vergiftete bedient hatte, dunkle Färbung der Lippen, eben solche Streifen, welche von den Mundwinkeln aus über die Wangen gegen die Ohren, selbst bis in den Nacken herab sich erstrecken, namentlich in solchen Fällen, wo die Säure bei der Rückenlage in den geöffneten Mund gegossen wurde. Anfänglich ist die Farbe je nach den betreffenden Säuren verschieden; so anfänglich weiss, dann bräunlich bei der Schwefelsäure, gelb bei Salpetersäure etc. Später bilden sich auf diesen Stellen Blasen oder Ampullae, wie bei Verbrennungen, auf welche bald Abstossung der oberflächlichen Gewebsschichten folgt.

Auch die Zähne färben sich nach kurzer Zeit und gehen eine Veränderung ein, welche man gewöhnlich als „stumpf werden" (hebetudo dentium) bezeichnet. Oefter zeigt sich ein ekelhafter, saurer Geruch des Athems, welcher mitunter, besonders wenn starke rauchende Säuren, wie Salzsäure und Königswasser, genommen wurden, von schwachen weissen oder gelblichen Dämpfen aus dem Munde begleitet ist.

Anfänglich stellt sich grosser Durst ein, welcher jedoch in Folge heftiger Schmerzen im Schlunde und dadurch begründetes mühsames oder selbst ganz behindertes Schlingen einem Widerwillen gegen Getränke, oder förmlicher Wasserscheu Platz macht.

Erschöpfendes Erbrechen ist eine sehr constante Erscheinung; bei sehr grossen Dosen bleibt dasselbe jedoch einige Zeit aus, zuwei-

len, namentlich nach erfolgter Perforation des Magens, hört dasselbe plötzlich auf, worauf die gewöhnlichen Symptome von Peritonitis eintreten, mit starker tympanitischer Auftreibung des Unterleibes.

Der Geruch und Geschmack des Erbrochenen ist sauer, die Farbe in der Regel braunschwarz, kann jedoch je nach der genommenen Säure auch eine andere sein, gerade wie bei den Flecken auf der Schleimhaut und der äusseren Bedeckung; häufig sind Blutgerinnsel, verdickter Magenschleim und Schleimhautfetzen beigemengt. Kommt das Ausgebrochene mit kohlensäurehaltigen Körpern, wie Asche, Mörtel, Marmorplatten etc. in Berührung, so erfolgt Aufbrausen.

Statt Diarrhoe, welche sonst bei den meisten Vergiftungen mit irritirenden Stoffen sich einstellt, findet man hier gewöhnlich hartnäckige Verstopfung. Entleerung des Harns ist trotz des vorhandenen Dranges meist unmöglich; kommt eine solche dennoch zu Stande, so ist gewöhnlich der Harn hochroth; bei Vergiftung mit schwefelsaurer Indiglösung fand man denselben durch den Indig blau gefärbt.

In einigen Fällen zeigte sich sogleich oder erst später ein anhaltender Krampfhusten, zugleich mit Veränderung der Stimme und schwieriger Respiration einhergehend, oft selbst mit Suffocationserscheinungen, und zwar als Folge der örtlichen Einwirkung auf Kehlkopf und Stimmritze, theils beim Verschlingen der Säure, theils während des Brechactes. Mitunter erstreckt sich auch die örtliche Wirkung auf die Luftwege tiefer in die Bronchien hinab, besonders nach dem Gebrauche rauchender Säuren. (Namentlich üben die Dämpfe der Salzsäure nach Versuchen von Christison und Turner einen höchst intensiven Einfluss aus, und zwar nicht nur auf den thierischen Organismus, sondern auch auf Pflanzen.) In einzelnen Fällen beschränken sich die Haupterscheinungen fast ausschliesslich auf die Respirationsorgane und es zeigt sich dann als nächste Todesursache Anschwellung und Oedem der Stimmritze.

Die mittlere Zeit, innerhalb welcher gewöhnlich der Tod eintritt, kann zu 24 Stunden angenommen werden, obgleich dieser auch früher erfolgen kann; so sind Fälle bekannt, wo nach sechs, vier, drei, zwei, selbst nach einer Stunde derselbe eintrat, besonders bei Kindern oder wenn das Gift seine Hauptwirkung auf den Larynx ausgeübt hatte.

Genesung ist trotzdem weniger selten, als man auf den ersten Blick vermuthet; dieselbe kam sogar in höchst hoffnungslosen Fällen zu Stande, jedoch besonders dann, wenn zufällige Vergiftung statt-

gefunden hatte, weniger bei Selbstmordversuchen. (Unter 55 von Tartra gesammelten Fällen, besonders von Vergiftung mit Salpetersäure, gelang vollkommene Wiederherstellung einundzwanzig Mal. Man beachte jedoch, dass dabei auch unwillkührliche Vergiftungen, wo gewöhnlich nur geringe Mengen genommen waren, mit aufgenommen sind.) Starker Speichelfluss und Darmentleerung werden als günstige oder kritische Symptome bezeichnet.

Consecutive Vergiftung.

155 Als Folgeerscheinung tritt zuweilen eine Art von chronischer Schlund- oder Magenentzündung auf unter folgenden Symptomen:

Brennender Schmerz vom Kehlkopfe anfangend bis zum Anus; erschwertes, zuweilen selbst unmögliches Schlingen; Dyspepsie, habituelles Erbrechen, sowohl der genossenen Speisen und Getränke, als auch krankhaft veränderter, selbst gangränöser Schleimhautfetzen oder abgestossener Pseudomembrane, oft auch reichlicher Mengen von Eiter; hartnäckige Stuhlverhaltung bei vorhandenem Tenesmus; hectisches Fieber mit allgemeiner Abzehrung. (Dieser Krankheitszustand wird in dieser Periode auch weniger richtig als „Phthisis oesophagea“ oder „stomachica“ bezeichnet. Nach Tartra sollen bei dieser Form die Patienten oft so abmagern, dass sie mit Recht den Namen „wandelnde Skelette“ verdienen.)

Die durch das Erbrechen ausgeworfenen Fetzen besitzen zuweilen die cylindrische Form des Oesophagus oder sind als von den Wandungen des Magens herrührend zu erkennen. Gehen solche mit den Faeces ab, so verbreiten letztere einen unerträglichen Gestank.

Wiederherstellung ist in solchen Fällen nie eine vollkommene, sondern es bleibt sehr häufig eine Strictura oesophagi zurück.

Tödtlicher Ausgang erfolgt zuweilen nach einer oder mehreren Wochen, mitunter erst nach Monaten.

Reactionen.

156 Allgemeine Reagentien sind: Blaue Pflanzenfarben, besonders Lackmuspapier (Röthung); kohlensäurehaltige Körper, z. B. Kreide, Asche (Aufbrausen); Erhitzen mit Eisenfeile (Bildung von reizenden, sauer riechenden Dämpfen) etc.

Als specielle Reagentien sind zu bemerken:

a) Für die Schwefelsäure:

Lösliche Barytsalze geben einen weissen, pulverförmigen,

schweren Niederschlag, unlöslich in Salpeter- und Salzsäure; derselbe entwickelt nach dem Glühen mit Kohle, mit verdünnten Säuren behandelt, Schwefelwasserstoff. Rohrzucker damit übergossen färbt sich schwarz.

b) Für die Salpetersäure:

Diese färbt Brucin, Morphin roth, eine Lösung von Narcotin in Schwefelsäure intensiv blutroth; Krystalle von Eisenvitriol, in die Säure gelegt, färben sich in ihrem Umfange hellbraun; sättigt man mit Kali und verdunstet zur Krystallisation, so verpuffen die Krystalle auf glühender Kohle; entfärbt Indiglösung etc.

c) Für die Salzsäure:

Diese giebt mit einer Lösung von Nitras argenti einen weissen, käseartigen, am Lichte violett werdenden Niederschlag, unlöslich in Salpetersäure, löslich in Ammoniak, etc.

Behandlung.

Mechanische. Brechmittel sind hier überflüssig; bei der grossen Neigung zu symptomatischem Erbrechen wird in den meisten Fällen die Begünstigung des letzteren auf mechanischem Wege ausreichen. Die Anwendung der Magenpumpe, obgleich zuweilen versucht, ist hier unzulässig, indem bei der bestehenden Affection des Oesophagus derselbe leicht durchbohrt werden kann, umsomehr, als das Einbringen der Magensonde bei der krampfhaften Contraction des Schlundes, besonders des über der Cardia unmittelbar befindlichen Theiles mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. 157

Für die Nachbehandlung ist stets zur Verhütung einer Stenose des Oesophagus der vorsichtige Gebrauch von Schlundbougies zu empfehlen.

Chemische. Haupterforderniss ist rasches Neutralisiren der Säuren längs der ganzen Oberfläche der afficirten Schleimhäute; hiezu ist namentlich die Magnesia usta, und zwar eine möglichst frische zu empfehlen. Im Nothfalle können noch verschiedene Ersatzmittel statt derselben dienen, wie: verdünnte Potaschenlösung, Soda, Kalkwasser, Seifenbrühe, Kreide, Mörtel, zerstossene Eierschalen, Aschenlauge und ähnliche alkalische Stoffe. Doch ist zu bemerken, dass die hier aus den meisten dieser Stoffe entwickelte Kohlensäure nachtheilig wirken könnte, weshalb man von solchen Mitteln nur im Nothfalle Gebrauch macht. Man reicht die Magnesia mit Zuckerwasser und ihre Wirkung beruht, wie auch die der übrigen angeführten Hülfsmittel, auf der Bildung unlöslicher oder unschädlicher Salze, wie

Calcaria sulfurica, Magnesia sulfurica, Kali et Natron sulfuricum etc. Die bei der Darreichung obiger Carbonate entwickelte Kohlensäure vermehrt die bestehende schmerzhafte Auftreibung des Magens, selbst bis zur Perforation der Magenwände. Dennoch ziehen Buchner, Ebers und Andere letztere vor, weil dieselben die vorhandene Säure kräftiger binden sollen. Die Anwendung von Seifenbrühe ist weniger zu empfehlen, indem diese nur sehr langsam die Säuren neutralisirt.

Man reiche die Gegenmittel in reichlicher Menge, mit viel Zuckerwasser und Milch verdünnt, nicht nur als Getränke, sondern auch als Mund- und Gurgelwasser; ebenso können dieselben bei äusserlicher Verletzung zu Umschlägen verwendet werden. Hat man im ersten Augenblicke nichts als Wasser zur Hand, so lasse man solches in sehr grosser Menge trinken, um der eintretenden schädlichen Temperaturerhöhung entgegenzuarbeiten.

Organische. Die örtlichen und consecutiven Affectionen behandle man nach allgemeinen Regeln; Diuretica oder Diaphoretica sind hier weniger am Platze, dagegen erfordert der Zustand der Mund- und Rachenhöhle mitunter eine energische symptomatische Behandlung. Bei bedeutender Anschwellung sind Scarificationen an der Epiglottis und Glottis zweckmässig, bei drohenden Erstickungszufällen wird selbst die Vornahme der Tracheotomie empfohlen.

Anmerkung. Fussend auf die Annahme einer mechanischen Verstopfung der Capillare durch Faserstoff- oder Eiweissgerinnsel im Blute lassen Einige mehrere Tage fortgesetzten Gebrauch von Natron bicarbonicum, täglich 2 bis 3 Drachmen auf 1 bis 2 Pfund Wasser, machen, wie namentlich dies von Bouchardat im Hotel Dieu eingeführt wurde, indem dadurch die Coagula gelöst (?) werden sollten. Nach Lunding wurde auch schon vorher in dänischen Spitälern unter gleicher Voraussetzung Carbonas sodae angewendet. Van Hasselt überzeugte sich jedoch durch vergleichende Versuche mit beiden Natronsalzen, dass dieselben auf die durch Schwefelsäure gebildeten Coagula nahezu keine Wirkung ausüben.

Zurückbleibende Gastroenteritis chronica und Strictura oesophagi sind nach bekannten Principien zu behandeln; besonders berücksichtige man die im ersten Theile §. 174 für die Diät gegebenen Andeutungen.

Leichenbefund.

158 Nur der Zustand der ersten Wege erheischt hier eine speciellere pathologisch-anatomische Beschreibung.

Als besondere Leichenerscheinung in der Schädelhöhle will Otto bei einigen Versuchen an Thieren die Consistenz des Gehirns fester gefunden haben; van Hasselt machte jedoch diese Beobachtungen an Kaninchen nicht, wie auch diese Angabe von Seite anderer Autoren keine Bestätigung findet. Ueber den Zustand dieser und anderer Höhlen vergleiche man den allgemeinen Theil I, §. 161.

Ebenso wie bei Verbrennungen unterscheidet man verschiedene Grade der Einwirkung dieser Säuren, je nachdem die Zerstörung der Gewebeschichten eine mehr oberflächliche oder tiefergreifende ist.

Letztere richtet sich nach dem Concentrationsgrade der Säuren, der Menge derselben, der Dauer der Einwirkung und erstreckt sich nicht immer gleich weit; bei kleinen Mengen kann sich dieselbe auf die Mundhöhle und den oberen Theil des Pharynx beschränken.

Selten findet man Spuren der Einwirkung tiefer im Darmrohre selbst, was sich wohl durch die krampfhafte Contraction des Pylorus erklärt. Der Oesophagus und der Magen sind am meisten ergriffen.

Man kann die Gewebsschichten dieser Organe eher zerstört, als entzündet nennen, obgleich bei längerer Dauer der Vergiftung auch im Umfange der zerstörten Stellen sich Entzündung zeigt. Ihre Farbe ist fahl, schmutzig braunschwarz (pseudomelanotisch) oder je nach der genommenen Säure verschieden, wie besonders charakteristisch bei Salpetersäure, nämlich gelb; solche Flecken werden auf Betupfen mit Ammoniakliquor orangefarben.

Die Schleimhaut ist stellenweise mit schmutzig grauem Schleime überzogen und leicht von den darunter liegenden Gewebslagen abzulösen; in sehr hochgradigen Fällen ist dieselbe breiartig oder seifenartig erweicht, das submuköse Bindegewebe serös infiltrirt, die Muskelschicht zusammengerunzelt und entweder in eine brüchige, schwarze Masse oder in eine missfarbene Gallerte verwandelt.

Zuweilen, jedoch nicht immer, findet eine Perforation des Magens statt; ist dies der Fall, so findet man die gewöhnlich im Magen vorhandene dunkelbraune oder kaffeefarbene Flüssigkeit, deren Farbe der Einwirkung der Säuren auf das extravasirte Blut zugeschrieben wird, in die Bauchhöhle ausgetreten.

Die Perforation des Magens erklären Einige durch die chemische Einwirkung der Säuren nach dem Tode, indem die Magenwandungen im Leben Widerstand zu leisten vermöchten. Van Hasselt hat sich jedoch durch zahlreiche Sectionen von Kaninchen unmittelbar nach dem Tode überzeugt, dass diese Erscheinung auch während des Lebens Platz greifen könne. Bemerkenswerth ist bei einigen dieser Versuche die Schnelligkeit, mit welcher die Perforation eintrat, und zwar besonders schon deshalb, weil doch der Magen

dieser Thiere meist mit einer bedeutenden Menge Futter angefüllt ist, was für die Prognose eher als günstig zu betrachten wäre.

Die dunkelbraune oder schwärzliche, sogar kohlige Färbung der mit Blut gemengten Flüssigkeit im Magen, wie auch die pseudomelanotischen Flecken und Streifen und die Farbe des Inhalts der umgebenden Gefässe wollen Einige durch die Einwirkung des in dem Intestinaltracte, besonders nach dem Tode, entwickelten Schwefelwasserstoffs auf das Eisen des Hämatins erklären. Mulder hält diese Ansicht für unwahrscheinlich, indem dieses Gas keine Farbenveränderung an reinem isolirten Hämatin bewirke. Derselbe erklärt die schwarze Färbung durch das Auflösen der Globulinhüllen durch die Säuren, worauf sich dann das Blutroth in seiner ursprünglichen dunklen Farbe zeige. Vergleiche I, §. 165.

Auch die angränzenden Darmwandungen können zugleich durch die Säuren angefressen, selbst perforirt sein; mitunter findet man die Oeffnung in beiden Organen von plastischem Exsudat umgeben, wodurch dann eine unmittelbare Communication des Magens mit der Höhlung des Colon transversum sich bildet. (Es kann hier sogar nach Perforation eine Naturheilung zu Stande kommen, wovon man sich bei Leichenöffnungen durch die vorhandenen Spuren begonnener Verlöthung überzeugte.)

Die angränzenden Organe, wie die Leber, Milz, selbst das Diaphragma und die Lungen können durch Endosmose im Umfange des Magens angegriffen werden, was sich durch die veränderte Farbe und Consistenz erkennen lässt. Besonders fühlt sich die Leber dann, wahrscheinlich in Folge Gerinnens des in diesem Organe reichlich vorhandenen Eiweissstoffs, lederartig an.

Die Blutgefässe an der Aussenfläche des Magens, mitunter auch die des Darmes und Bauchfells sind meist dunkel gefärbt und strotzen von geronnenem Blute. Ebenso kann in den benachbarten grossen Gefässstämmen, nach Einigen auch in entfernteren Arterien, das Blut eine schwarze, thèerartige oder gallertartige Masse darstellen. (So fanden Bouchardat und Couriard in einem Falle die Arteria cruralis durch Blutgerinnsel verstopft; schon während des Lebens hatte die Circulation in diesem Gefässe sistirt und in Folge dessen war der ganze betreffende Körpertheil kalt. Ebenso hat auch Hohnbaum einen ähnlichen Fall von Embolie der beiden oberen Extremitäten beobachtet.)

In einzelnen Fällen wurden in dem Speisekanal keine der angeführten Veränderungen gefunden, dagegen wohl mehr oder minder heftige Folgen der Einwirkung auf den Kehlkopf, mit Anschwellung selbst Zerstörung der Epiglottis und der Stimmbänder, mit

Oedema glottidis, croupöser Entzündung des Larynx, in einem Falle selbst Verkohlung eines Theils der Lungen etc.

159 Die bemerkenswerthesten pathologischen Veränderungen, welche an Leichen nach chronischer und consecutiver Vergiftung sich zeigen, sind:

Theilweise Zerstörung der Uvula oder Verwachsung derselben mit der Basis der Zunge, Vereiterung, Abscessbildung, fibrinöse Pseudomembrane, glatte, rothe Narben in der Speiseröhre und dem Magen, Fistelgänge in der Speiseröhre mit Adhäsion an die benachbarten Organe oder mit Perforation der letzteren, namentlich der Luftröhre und grösseren Bronchialäste; klappen- oder ringförmige Verengerungen des Oesophagus und Pylorus in verschiedenen Graden; Hypertrophie der Magenwände, zuweilen mit Verhärtung derselben; in anderen Fällen Stenose des Darmrohrs mit bedeutender Verengung des Lumens desselben, so dass kaum der kleine Finger, oder ein Federkiel eindringen kann, etc.

Die hier angeführten Stricturen des Oesophagus stimmen nach Rokitansky völlig mit jenen überein, welche durch dysenterische Processe in dem Dickdarme entstehen. Gastrostenosis kommt namentlich in dem Pylorustheile des Magens vor, welcher selbst ganz obliteriren zu können scheint; ebenso kann dieselbe mit belangreicher Verdickung und Verhärtung verbunden sein und nach Bouillaud selbst in Scirrhus pylori übergehen. Hypertrophie der Magenwandungen trifft man jedoch nur in Folge secundärer Vergiftung, dagegen nicht nach sehr rasch eingetretenem Tode, wo man die Wandungen eher verdünnt und zerstört findet. Van Hasselt sah in einem Falle bei einer subacuten Vergiftung mit Salzsäure ein deutliches Beispiel einer sich entwickelnden Hypertrophie oder vielmehr Aufwulstung des Magens.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

160 Der anatomische Beweis ist in der Regel hier sehr überzeugend, was schon aus dem Grunde von Gewicht ist, als mitunter der chemische gewisse Zweifel aufkommen lässt, namentlich was den Nachweis der Salzsäure betrifft oder der dieser entsprechenden Chlorverbindungen, welche zu den wichtigsten normalen Bestandtheilen des Magensaftes gehören. Der chemische Nachweis freier normaler Salzsäure im Magen ist äusserst schwierig, wie dies schon aus den physiologischen Untersuchungen des Magensaftes hervorgeht. Fre-

richs und Andere halten das normale Vorkommen derselben für nicht bewiesen, doch steht dasselbe nach Bidder und Schmidt's Untersuchungen nicht mehr in Frage, obgleich in gewissen Fällen die Salzsäure noch von Milch-, Butter- und Metacetonsäure begleitet ist.

Wie leicht hier Täuschungen möglich sind, beweist schon der Umstand, dass ein gesunder Magen selbst nach wiederholtem Abwaschen mit destillirtem Wasser gekocht, eine Flüssigkeit giebt, welche auf Zusatz von Silberlösung die bekannte Chlorreaction zeigt. Ebenso geben die Destillate, welche über exhumirte Leichenreste abgezogen wurden, bei Gegenwart von Ammoniak, auch ohne vorausgegangene Vergiftung Veranlassung zu Irrthümern, indem eine Chlorreaction von mit übergegangenem Chlorammonium herrührend leicht zu Trugschlüssen führen kann.

Leichter ist dagegen der Nachweis der Salpetersäure, indem diese nicht normal im Körper vorkommt.

Schwefelsäurereaction kann wieder von der Gegenwart normaler Sulfate in sauren Flüssigkeiten abhängen; mitunter ist dieselbe auch von aufgenommenen Speisen abhängig, wie von Kochsalz oder von genossenen Gemüsen, von Arzneimitteln, wie Bittersalz, Salpeter, Salmiak etc.

Oefter sind die Säuren nicht mehr in freiem Zustande in der Leiche vorhanden; dieselben können an die gereichten Gegenmittel gebunden sein, an die Substanz der Gewebe, an bei der Fäulniss entstandenes Ammoniak etc.

Entstehen Zweifel bezüglich der erhaltenen Reaction normal vorkommender Säuren, so kann eine quantitative Untersuchung eingeleitet werden, um nach Vergleichung der erhaltenen Menge vielleicht entscheiden zu können, ob die letztere als physiologisch betrachtet werden kann oder von Aussen eingeführt wurde. (Vergleiche noch I, §. 125 und 137.) Nach den Untersuchungen von Schmidt*) enthalten 1000 Theile Magensaft im Mittel: Salzsäure 0,200; Chlorcalcium 0,061; Chlornatrium 1,465; Chlorkalium 0,550. Doch ist zu berücksichtigen, dass pathologische Zustände die Qualität des Magensaftes leicht alteriren, und dass deshalb der Versuch, bei kleinen Mengen von Salzsäure im Magen bestimmen zu wollen, wieviel als normal und wieviel als eingeführt zu betrachten sei, stets ein gewagter ist.

---

*) Ueber die Constitution des menschlichen Magensaftes, Liebig's Annal. Bd. XCII, S. 42.

(Die beste Methode des quantitativen Nachweises der Salzsäure und der Chloride giebt Schneider in seiner gerichtlichen Chemie, pag. 92.) Eine Untersuchung des Harns hält van Hasselt gleichfalls für zweckmässig, indem Argentum nitricum im Harne mit Salzsäure vergifteter Thiere einen mindestens sechs Mal stärkeren Niederschlag hervorbringe, als in normalem Harn. Aehnlich soll das Verhältniss bei der Schwefelsäure sein*).

Anmerkung. In gewissen Fällen wurden schwierig zu beantwortende Rechtsfragen erhoben, ob diese Säuren bei starker Verdünnung ihren giftigen Charakter beibehielten oder nicht; jedenfalls kommt es hiebei auf die Menge überhaupt an; andere derartige Fragen bezogen sich auf die äusserliche Application, auf unvollständige Einwirkung der Säuren (nur auf Mundhöhle und Kehlkopf) etc.

Zweite Unterabtheilung.

Alkalien und Erden.

Die folgenden Oxyde, wie auch gewisse Salze einiger Alkalien und alkalischen Erdmetalle sind unter gewissen Umständen den Giften beizuzählen, nämlich: Kali, Natron, Ammoniak, Baryt und Kalk. 161

Lithiumoxyd soll hinsichtlich der kräftigen Einwirkung dem Kali wenig nachstehen; Strontian, welchen Blake dem Baryt gleichstellt, ist nicht giftig. Von der Magnesia will J. Warren die Beobachtung gemacht haben, dass der tägliche Gebrauch derselben in grosser Menge, wie dies in England der Fall ist, eine mechanische Verstopfung des Darmkanals zu Stande bringen könne, wie auch Dumeril in Folge reichlicher Anwendung bedeutende Darmconcremente antraf.

*) Man vergleiche noch die Mittheilungen Orfila's in den Annal. d'hyg. publique, Juillet, 1848, p. 175.

Erstes Kapitel.

Kali und Natron.

162 In toxikologischer Beziehung kommen meist die Carbonate dieser Alkalien in Betracht.

Acute Vergiftung mit Natron (Soda) kommt nur sehr selten vor, dagegen häufiger eine solche mit Kali (Potasche), welches häufiger zu häuslichen Zwecken Verwendung findet, ebenso zu technischen*). (Unter 930 von Christison zusammengestellten Vergiftungen findet man nur fünf mit Potasche, keine mit Soda.)

Ursachen.

163 Die bekannt gewordenen Vergiftungsfälle entsprangen mit Ausnahme medicinalen Missbrauchs (§. 167) fast ausschliesslich aus zufälligen Verwechslungen; von absichtlichem innerlichen Gebrauche dieser Stoffe ist wenig bekannt, doch erwähnt Bell des Missbrauches von Seifenbrühe zur Begünstigung eines Abortus; der mitunter, namentlich bei der grünen Seife, reichliche Potaschengehalt soll auch deshalb bei innerlichem Gebrauche sogar schon tödtliche Folgen verursacht haben.

Fernere Veranlassung zu Vergiftung gab schon die Verwechslung der Potasche mit anderen Salzen, der Seifenbrühe oder Potaschenlauge mit gewissen Getränken, Unvorsichtigkeit beim Herausnehmen von Aetzlauge mit einer Pipette und Hinabschlucken der Lauge in Folge dessen etc.

Vergiftungsdose.

164 Die für die Soda ist nicht bekannt, die für die Potasche ist, den wenigen beschriebenen tödtlichen Fällen nach, auf 4 Drachmen pro dosi (?) festzustellen. Es kommt dabei natürlich viel auf den Concentrationsgrad der Lauge an, wie auch auf die Dauer des Gebrauchs.

Deutsch**) erzählt einen Fall, wo ein 55jähriger schwächlicher Mann aus Versehen etwa den vierten Theil von $1^1/_2$ Unzen Aetzkalilauge genommen hatte. (Der Tod erfolgte erst nach 28

---

*) Aimé Girard erzählt (im Journ. de chim. méd., May 1857) einen Fall, wo in einer Seidenspinnerei die Arbeiter beim Behandeln einer englischen Seide, welche schlecht ausgewaschen war und deshalb ziemlich viel Soda und Seife enthielt, von heftigem Husten und Respirationsbeschwerden befallen wurden. — **) Preuss. Ver.-Ztng. Nro. 51, 1857.

Wochen, und zwar erst in Folge von Cardiastrictur und allgemeiner Tabes.)

Wirkung.

165 Die Potasche und die Soda stimmen in vieler Beziehung miteinander überein, obgleich letztere für milder gehalten wird. In ätzendem Zustande gehören beide zu den stärksten irritirenden Giften, den Corrosiva.

Man stellte sich früher die Wirkung als eine factische Verseifung der Gewebe vor, hervorgerufen durch die Einwirkung der Alkalien auf die Fette und Fettsäuren, welche in denselben enthalten seien; später wurde auf das Lösungsvermögen des Kalis und Natrons gegenüber proteïnhaltigen und leimgebenden Geweben, vielleicht unter Umsetzung dieser in Leucin etc. Gewicht gelegt; Andere nahmen an, dass eine chemische Verbindung dieser Alkalien mit dem Eiweiss- und Faserstoff der Gewebe stattfinde, in Folge deren sich sehr leicht lösliche Salze, wie Albuminas et fibrinas potassae s. sodae etc. bilden sollten. Wie dies nun sei, jedenfalls ist die Hauptwirkung in der örtlichen Affection und deren sympathischen Folgen zu suchen, wie auch aus den Versuchen von Bretonneau bewiesen werden kann, welcher nach Injection von kochendem Wasser in den Magen von Hunden dieselben Resultate erlangte, wie nach Beibringen von Aetzlauge.

Die Angaben bezüglich der entfernteren Wirkung auf das Blut stimmen nicht völlig überein; man weiss, dass die Alkalien verflüssigend auf dasselbe wirken, indem gelassenes Blut auf Zusatz von Aetzlauge seine Gerinnbarkeit verliert. Ferner weiss man, dass die Alkalien theilweise resorbirt werden und dann in der Leber, in den Nieren und dem Harn chemisch nachzuweisen sind.

Symptome der acuten Vergiftung.

166 Diese ähneln den im §. 154 bereits beschriebenen; doch scheint Erbrechen minder constant aufzutreten, dagegen Diarrhöe, selbst blutige, besonders wenn der Tod nicht rasch erfolgt.

Die Färbung der Mund- und Rachenhöhle ist minder auffallend; die Zerstörung der Gewebe erfolgt rasch, dieselbe beschränkt sich jedoch hauptsächlich auf Erweichung und Ablösung der Schleimhäute.

Eigenthümliche Erscheinungen sind: Salziger Geschmack und die stark alkalische Reaction des Erbrochenen.

Der Tod kann rasch, schon nach zwölf Stunden, erfolgen; in

der Regel ist die Dauer des Verlaufs eine längere und die Patienten unterliegen meist den Folgekrankheiten.

Chronische Vergiftung.

167 Beim Uebergang in consecutive Vergiftung kann sich in Folge tiefgreifender Verletzung des Speisekanals unter Bildung einer Strictur des Oesophagus früher oder später, mitunter selbst nach zwei oder mehreren Jahren, ein mit Tod endigender hectischer Zustand ausbilden unter ähnlichen Umständen, wie solche bei der vorigen Vergiftung angedeutet wurden.

Ein primitiv chronischer Verlauf kam schon ziemlich häufig durch lange anhaltenden Gebrauch alkalischer Medicamente, wie des Natrum carbonicum, oder nach habituellem Gebrauche des sogenannten „Sodawassers“ zu Stande.

In diesem Falle zeigt sich zuerst entweder eine chronische Gastritis oder nur ein sogenannter „gastrischer“ Zustand, wahrscheinlich als örtliche Folge der andauernden Sättigung des Magensaftes; später stellen sich dann secundäre oder allgemeine hämorrhagische Erscheinungen, theils in Form von Scorbut, theils in der von Morbus maculosus, selbst von Typhus putridus ein.

Die veränderte Blutmischung, mitunter mit der Hydraemie oder Hypinose verglichen, scheint hauptsächlich in der Sistirung der Gerinnungsfähigkeit des Faserstoffs (zufolge veränderter Qualität des Magensaftes) begründet zu sein.

Bei Solchen, welche an Veränderungen der Nieren leiden, kann der Missbrauch alkalischer Medicamente namentlich nachtheilig wirken, indem dieses hier an und für sich kranke Organ das überschüssige Alkali nicht wie im normalen Zustande aus dem Blute abscheiden kann. Nach Bouchardat kann in Folge dessen plötzlicher Tod durch sogenannte Apoplexia serosa eintreten.

Reactionen.

168 Allgemeine sind: Herstellung der blauen Farbe gerötheten Lackmuspapiers oder Bräunung von Curcumapapier; im Nothfalle kann man sich des rothen Weins bedienen, welcher dadurch eine schmutzig blaugraue Farbe annimmt; die Feuerbeständigkeit bei starkem Erhitzen; das seifenartige Anfühlen der Haut, nach Einwirkung alkalischer Flüssigkeiten; der salzige laugenhafte Geschmack, der harnartige Geruch, die zerstörende, lösende Einwirkung auf organische Gewebe (namentlich animalische) etc. Sowohl

das Kali, als auch das Natron sind leicht in Wasser löslich, die Lösungen ungefärbt.

Besondere Reagentien sind: Für Kali:

Platinchlorid bringt einen gelben, krystallinischen Niederschlag hervor; diese Reaction wird beschleunigt auf Zusatz von Salzsäure; Weinsteinsäure im Ueberschuss zugesetzt und rasch mit einem Glasstäbchen an den Wandungen des Gefässes herumgerührt, erzeugt einen weissen, körnig krystallinischen, in Mineralsäuren löslichen Niederschlag; bei dem kohlensauren Kali entsteht dabei Aufbrausen; die Alkoholflamme oder die des Löthrohrs wird bei Gegenwart von Kali oder dessen Salzen violett gefärbt, etc.

Für das Natron:

Antimonsaures Kali bringt in neutralen oder alkalischen Lösungen von Natron oder dessen Salzen beim Reiben der Wandungen des Gefässes mit einem Glasstäbchen einen krystallinischen Niederschlag hervor; die innere Löthrohrflamme, wie auch die des Alkohols wird durch Natron intensiv gelb gefärbt. Die beiden ersten für das Kali angegebenen Reagentien liefern ein negatives Resultat.

Behandlung.

Mechanische. Siehe die vorige Vergiftung §. 157. **169**

Als prophylactische Maassregel ist nach dem Eintritte der consecutiven Erscheinungen ein einige Zeit andauernder Gebrauch von Schlundsonden zu empfehlen, um so viel als möglich der Bildung von Stricturen entgegen zu arbeiten.

Chemische. Hier stehen im Allgemeinen schon seit alter Zeit als chemisches Antidot vorzugsweise Pflanzensäuren, namentlich verdünnte Lösungen von Weinstein- oder Essigsäure im Gebrauch; im Nothfalle kann man sich auch verdünnter Mineralsäuren bedienen; diese wirken durch Neutralisation der vorhandenen Alkalien unter Bildung unschädlicher Salze. Chereau empfiehlt statt Anwendung der Säuren den Gebrauch fetter Oele, besonders des Mandelöls, welche sich mit den Alkalien zu Seifen verbinden. Als Vortheil dieser Behandlungsweise rühmt derselbe die einhüllende Nebenwirkung und die Begünstigung des Erbrechens. Dagegen macht sich in der Praxis der Nachtheil geltend, dass die Wirkung langsamer Platz greift, weil die Seifenbildung eine höhere Temperatur erfordert, und dass eine grosse Menge von Oel zur Erzielung günstiger Erfolge nöthig ist.

Duflos räth, um die Vortheile beider Methoden zu vereinigen, deshalb die Anwendung der Oelsäure, Acidum oleinicum, doch

ist dieselbe nicht immer leicht zu erlangen; auch ist bis jetzt noch keine für diese Empfehlung sprechende Erfahrung bekannt.

Organische. Siehe §. 157 (natürlich fällt dabei die dort erwähnte Nachkur mit Bicarbonas sodae weg).

Leichenbefund.

170 Dieser kommt im Allgemeinen nahezu mit dem nach Vergiftung mit mineralischen Säuren überein.

Die örtliche Affection beschränkt sich hier öfter ausschliesslich auf den Oesophagus, dessen Mucosa, wie auch die des Magens, man in verschiedenen Graden breiartig erweicht findet (transformation en bouillie der Franzosen) und zwischen den tieferen Gewebsschichten zeigen sich circumscripte schwarzbraune Blutextravasate.

Obgleich Orfila behauptet, dass hier häufiger als bei irgend einem anderen Gifte Perforation der Magenwandungen erfolge, so findet sich bei keinem der beschriebenen Fälle eine dahin zielende Bestätigung angeführt. Findet dieselbe jedoch bei Versuchen an Thieren statt, so trifft man die benachbarten Organe, namentlich den betroffenen Leberlappen gleichfalls erweicht und zum Theil aufgelöst.

Nach consecutiver Vergiftung findet man derbe, glatte, jedoch gerunzelte Narben auf den Schleimhäuten mit oder ohne Bildung einer Strictur des Oesophagus.

Als Folge primitiv chronischer Intoxikation findet man bei Thieren wenigstens ungemeine Flüssigkeit des Blutes angegeben, so namentlich von Magendie, welcher durchaus keinen Faserstoff darin gefunden haben will, was auch mit den Resultaten van Hasselt's nach acuter Vergiftung von Kaninchen übereinstimmt. Orfila fand jedoch im Gegentheile bei Hunden das Blut regelmässig coagulirt. Ferner zeigt sich in der Brusthöhle seröses oder blutiges Exsudat, auf der Oberfläche der Lungen mitunter hämorrhagische Heerde.

Gerichtlich chemische Untersuchung.

171 Auch hier sind ähnliche Punkte, wie bei der vorhergehenden Vergiftung §. 160 erwähnt, ins Auge zu fassen, indem eine vorhandene alkalische Reaction, namentlich die der Soda, welche in dem normalen Organismus häufig zugegen ist, nicht mit Sicherheit als Folge von Vergiftung betrachtet werden kann. Man unterscheide deshalb wohl, ob freies oder gebundenes Kali oder Natron zugegen ist, oder ob man es mit Carbonaten, Sulfaten oder mit Chlorverbindungen zu thun hat.

Auch hier kann nach Orfila eine vergleichende quantitative Analyse der Kali- oder Natronsalze des Urins einiges Licht geben, namentlich in Fällen, wo in den ersten Wegen kein freies Alkali mehr gefunden wird. Bei Exhumationen bleibt nach Schneider in den meisten Fällen der chemische Befund resultatlos.

Zweites Kapitel.

Ammoniak.

172 Dieser Stoff kann in Dampfform als Gas, in flüssigem Zustande als Liquor ammoniae und in festem als Carbonas ammoniae zu Vergiftungen Veranlassung geben, und zwar sowohl längst der ersten Wege, wie durch die Respirationsorgane. (Bezüglich des Salmiaks vergl. §. 177.)

Ursachen.

173 Von absichtlichen Vergiftungen ist nur wenig bekannt; (Sauchard berichtet einen Fall, wo ein Mädchen von sechs Jahren seinem Schwesterchen absichtlich einige Theelöffel Salmiakgeist eingab; Taylor einen Fall von Selbstmord durch Spiritus Corn. cervi, ebenso Chevallier und neuerdings Gourbeyre zwei andere durch Liquor ammoniae). Die häufigste Veranlassung zu Intoxikationen mit Ammoniak war der Zufall, was um so begreiflicher, als der Salmiakgeist, wie auch der unreine „Hirschhorngeist" häufige Verwendung theils als Riechmittel, theils als Fleckwasser finden. Ferner wurde das Ammoniak schon unter folgenden Umständen gefährlich, selbst tödtlich:

Durch unvorsichtige Anwendung als belebendes Mittel bei Ohnmachten, besonders bei Epileptikern oder Asphyctischen; bei Convulsionen kleiner Kinder; bei Betrunkenen; als Gegengift bei Blausäurevergiftung oder bei Bissen toller Hunde.

Durch Verwechslung, wo Liquor ammoniae caustic. für Liquor ammon. acetic. oder ammon. muriatic. gegeben wurde, oder ersterer statt Liqueur (?) getrunken wurde.

Durch Injection von Liquor ammoniae in einem Falle von Teleangiëctasie bei einem Kinde.

Durch Schlafen in einer Ammoniakatmosphäre nach dem Zerspringen eines Destillirapparates; aus gleichem Grunde ist nach Kidd der Aufenthalt auf den Lagerstätten des Guanos ein sehr

schädlicher; Wearne giebt einen tödtlichen Fall an in Folge anhaltender Manipulationen mit Guano.

Vergiftungsdose.

174 In zwei der bekannten Fälle mit lethalem Ausgange erfolgte der Tod schon auf den innerlichen Gebrauch von 1/2 bis 1 Drachme Ammonia pura liquida pro dosi; bei einem dritten Falle war nahezu 1 Unze genommen worden. Wo der tödtliche Ausgang in Folge der Einathmung von Ammoniakgas erfolgte, konnte die Menge des letzteren nicht festgestellt werden.

(Patterson giebt einen Fall an, wo auf 1 Unze Liquor ammoniae der Tod nach anscheinender Besserung am neunzehnten Tage erst unter einem plötzlichen Anfalle von Stimmritzenkrampf erfolgte *).

Wirkung.

175 Das Ammoniak gehört zu den irritirenden, selbst corrosiven Giften, es ist jedoch schwächer in letzterer Hinsicht als die beiden vorher genannten.

Die örtliche Wirkung äussert sich mehr durch starken Reiz auf die Nerven und Entzündung, als durch Gewebszerstörung. In concentrirtem Zustande löst es die proteïnhaltigen Gewebe; die lokale Einwirkung der Dämpfe auf die Luftwege hat mitunter krampfhafte Verschliessung der Rima glottidis zur Folge.

Die entfernte Wirkung äussert sich sowohl sympathisch, wie auch durch primitive Veränderung des Bluts und durch Störung in den Functionen des Rückenmarks.

Nach Mitscherlich's Versuchen löst das Ammoniak den gerinnungsfähigen Faserstoff und die Hüllen der Blutkörperchen auf; bei Thieren, welche damit vergiftet wurden, zeigt das gelassene Blut fast keine Crusta.

Bei der grossen Flüchtigkeit dieses Stoffes erfolgt die Elimination wahrscheinlich weniger durch die Nieren, als durch die Haut und die Lungen. Gourbeyre nahm auch bei seinem Patienten starken Schweiss wahr. Nach Injection in die Vena jugularis eines Hundes fand Blake, dass der Athem bereits nach 4 Secunden beim Vorhalten eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstäbchens die Reaction von Ammoniak zeigte.

---

*) Edinb. Journ., Sept. 1857.

Symptome einer acuten Vergiftung.

176 Die Vergiftung durch Ammoniak zeigt in der Regel mehr eine irritirende Form; doch unterscheidet sie sich von den vorigen Intoxikationen in verschiedener Hinsicht.

1. Bei dem Einnehmen macht sich ein eigenthümlich stechender Geruch bemerklich, und es erfolgt starke Secretion des Speichels und des Schleims.

2. Die objectiven Erscheinungen in der Mund- und Rachenhöhle treten nicht so scharf hervor; sie beschränken sich meist auf die Entzündungsröthe, Ablösung des Epithels (excoriatio) und Anschwellung der Schleimhäute. Mitunter zeigt sich jedoch auch Blasenbildung (vesicatio), besonders unter Anschwellung der Lippen. In einem Falle wurde Pharyngitis, in zwei anderen selbst Glossitis beobachtet.

3. Die durch Erbrechen und durch Darmentleerung abgeschiedenen Stoffe enthalten häufig dünnes, flüssiges Blut beigemengt.

4. Häufig besteht eine Complication mit einer Affection der Luftwege, welche sich durch Niesen, Husten, Athmungsbeschwerden, selbst durch Stickanfälle und Blutauswurf zu erkennen giebt; auch ist schon croupartige Entzündung dieser Organe beobachtet worden. Bei unmittelbarer Einwirkung der Ammoniakdämpfe auf die Luftwege treten diese Symptome schon für sich ein.

5. Oft treten hier rasch ausgeprägte Nerven- oder vielmehr Rückenmarkserscheinungen auf, besonders Convulsionen und Starrkrampf; Verlust des Bewusstseins ist gleichfalls beobachtet worden.

6. Diese Vergiftung kann äusserst rasch tödtlich verlaufen; man findet Angaben, wo der Tod nach wenigen Stunden, sogar nach 4 Minuten, bei Injection selbst nach 1 Minute (?) erfolgt sein soll. Doch kann der Tod mitunter auch erst später erfolgen, und zwar in Folge örtlicher Affection des Magens oder der Respirationsorgane.

Chronische Vergiftung.

177 Primitive chronische Ammoniakvergiftung kann auf zu lange fortgesetzten oder zu reichlichen medicinischen Gebrauch des kohlensauren oder salzsauren Ammoniaks erfolgen.

Gastritis chronica, mit secundären Symptomen von Blutentmischung, passive Blutungen aus der Nase und dem Munde,

mit Ausfallen der Zähne, Blutbrechen, blutigem Durchfalle etc. sind die gewöhnlichen Symptome, wie die Beobachtungen von Huxham, Gumpert, Chapplain und Anderen beweisen, welche auch völlig mit den Resultaten der Versuche von Magendie an Thieren mit kleinen wiederholten Dosen von Liquor ammoniae übereinstimmen. Auch Mitscherlich fand bei seinen Thierproben eine grosse Analogie in der Wirkung der Ammoniaksalze auf die Schleimhäute des Tracts mit der des verdünnten Ammoniakliquors. Für Kaninchen erwies sich $^1/_2$ Drachme Salmiak schon nach einer Stunde als tödtlich, doch fand Orfila, dass dieses Salz nicht so stark wirkt, als kohlensaures Ammoniak.

Das tägliche Einathmen von Ammoniakdampf in Laboratorien etc. scheint keine allgemeine Vergiftung zu veranlassen; doch zeigt sich bei Arbeitern, welche diesem ausgesetzt sind, häufig Augenentzündung.

Reactionen.

178 Ausser der beim Erhitzen verschwindenden, alkalischen Reaction, der Flüchtigkeit, dem Geruche etc. dienen noch folgende Reagentien zum Nachweise dieses Stoffs:

Ein mit Salzsäure befeuchteter Glasstab entwickelt aus ammoniakhaltigen Flüssigkeiten weisse Nebel; dasselbe gilt für die anderen flüchtigen Säuren, wie concentrirte Essigsäure, Salpetersäure etc.

Platinchlorid erzeugt ähnlich wie bei Kalisalzen einen nur etwas heller gelben Niederschlag.

Kupfersalze erzeugen einen blaugrünen Niederschlag, welcher im Ueberschusse des Ammoniaks sich mit blauer Farbe löst.

Behandlung.

179 Mechanische. Unmittelbares, jedoch vorsichtiges Hervorrufen von Erbrechen ist zweckmässig, weniger rathsam dagegen die Anwendung der Magenpumpe.

Chemische. Als Gegenmittel dient Essig oder Weinsäure, in Verdünnung mit Zuckerwasser; ersterer kann auch bei vorhandener Affection der Luftwege in Dampfform eingeathmet werden. Von Einigen wird auch zu solchen Einathmungen der Zusatz von verdünnter Salzsäure, von Anderen der von Chlorwasser empfohlen.

Organische. Diese besteht in der Einleitung einer mässigen antiphlogistischen Behandlung, welche sich auf die ersten Wege oder auch auf die Respirationsorgane erstreckt. Van Hasselt hält die

Darreichung einer Mixtura oleosa für passend, indem dieselbe durch ihren Oelgehalt das bereits in den Darm gelangte Ammoniak binden könnte.

Treten Rückenmarkserscheinungen (Convulsionen, Tetanus) auf, so ist der innerliche Gebrauch von opiumhaltigen Mitteln, besonders aber das Morphium, indicirt, welche auch hier als dynamische Gegenmittel betrachtet werden können; wahrscheinlich nützen dieselben wohl als Diaphoretica. Man begünstige ferner die Schweissabsonderung durch warme Bäder, welche die Elimination des Ammoniaks durch die Haut befördern.

Leichenbefund.

180 Dieser ist nur in wenigen Fällen bei Menschen aufgezeichnet, wo das Ammoniak seine Einwirkung besonders auf die Mund- und Rachenhöhle geltend gemacht hatte, oder auf die Luftwege.

Im ersteren Falle zeigten sich neben den gewöhnlichen Entzündungsproducten zahlreiche infiltrirte pseudomelanotische Streifen und Flecken, während in dem Magen nur geringe Ecchymosen sich vorfanden.

Im Larynx fand sich ein blutiges Exsudat abgelagert oder viel schleimiger Schaum, Anschwellung der Epiglottis, die Lungen waren hellroth ohne eigentliche Hyperämie.

Das Blut soll mitunter sehr dünnflüssig sein und eine rosenrothe Farbe besitzen.

Im Jahresberichte für Pharmacie 1858 (Leistungen in der Pharmakodynamik und Toxikologie von Clarus) findet man bei einer Vergiftung durch 6 Drachmen Liquor ammoniae, mit 1 bis 2 Unzen Wasser verdünnt, worauf der Tod nach 48 Stunden eintrat, folgende Veränderungen in der Leiche angegeben: Ausgebreitete Zerstörung der Magenhäute, Perforationen mit eingerissenen Rändern, ähnlich wie bei Schwefelsäurevergiftung; Trachea und Bronchien mit croupähnlichen fibrinösen Exsudaten erfüllt.

Bei Versuchen an Thieren ward, auch nach äusserlicher Application (?) dieses Stoffes eine eigenthümliche Structurveränderung an den dünnen Därmen beobachtet, bestehend in Auf- und Ablösung des Epithels dieser Organe, während das des Magens und der dicken Därme wenig oder gar nicht angegriffen war. (Mitscherlich.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

181 Bei gerichtlichen Sectionen achte man auf die Entwicklung eines ammoniakalischen Geruchs aus der Bauchhöhle.

Die chemische Untersuchung kann hier leicht zu zweifelhaften Resultaten führen, indem sich das Ammoniak nicht allein in der Leiche als Zersetzungsproduct bilden, sondern auch schon im Leben, pathologisch, und zwar unter Anderem bei Typhus auftreten kann.

Ferner muss man darauf achten, dass dieser Stoff als Gegengift oder als Arzneimittel gereicht worden sein kann.

Bei den Reactionen ist noch zu berücksichtigen, dass einige flüchtige Alkaloïde, theils natürliche, theils künstlich erzeugte, einige Uebereinstimmung mit dem Ammoniak in dieser Beziehung zeigen (Coniin, Nicotin etc.).

Drittes Kapitel.

Baryt.

182 Der Aetzbaryt (Baryta caustica) kommt in toxikologischer Hinsicht wenig in Betracht; für Thiere hat sich derselbe jedoch als eben so giftig erwiesen, wie seine Salze, deren giftige Wirkung besser bekannt wurde.

Die bei Menschen vorgekommenen Vergiftungsfälle beschränken sich auf den kohlensauren Baryt (Witherit), besonders aber auf das Chlorbaryum (Baryta muriatica).

Obgleich der kohlensaure Baryt von einigen älteren Autoren als nicht giftig bezeichnet wird, so hat doch die Erfahrung an Menschen und Thieren das Gegentheil bewiesen. Man gründete diese Annahme auf die Unlöslichkeit des Witherits in Wasser; doch hat schon Orfila darauf aufmerksam gemacht, dass derselbe sich in dem Magen in Chlorbaryum etc. verwandelt.

Ursachen.

183 Mit Ausnahme eines einzigen Falles von Selbstvergiftung und medicinaler Intoxikation kamen die bekannt gewordenen Barytvergiftungen durch Zufall zu Stande; z. B. durch innerlichen Gebrauch von Baryta muriatica statt Glaubersalz oder in einem anderen Falle statt Magnesia sulfurica, etc.; ebenso durch Verwechslung von Carbonas barytae in Pulverform mit Kreide, Mehl oder Zucker, was schon deshalb leicht möglich ist, als mitunter jener Stoff als Mittel gegen Mäuse Verwendung findet, besonders nach Christison in vielen Gegenden Englands.

Vergiftungsdose.

Für Carbonas barytae ist 1 Drachme, für Murias barytae sind 4 Drachmen als tödtliche Gaben bekannt geworden. 184

Nach den Resultaten verschiedener Versuche an Thieren ist jedoch namentlich von letzterer Barytverbindung schon eine viel kleinere Dose als tödtlich wirkend zu betrachten. Van Hasselt sah bei Kaninchen schon nach Application einer geringen Menge (ungefähr 1 Scrupel) in eine Hautwunde lethale Vergiftung. Ferguson will auch bei Menschen die Beobachtung gemacht haben, dass schon der einige Tage fortgesetzte medicinale Gebrauch von nur 3 Gran Chlorbaryum bedenkliche Erscheinungen hervorrief.

Wirkung.

Der Baryt oder vielmehr die genannten Verbindungen desselben sind den scharf narkotischen Giften zuzurechnen; dieselben bilden eigentlich den Uebergang zwischen den irritirenden und scharfen Giften. Dies gilt besonders für das Chlorbaryum, welches von Einigen hinsichtlich der Intensität der Wirkung dem Arsenik nahe gestellt wird. 185

Die örtliche Wirkung ist wenigstens bei den Barytsalzen viel weniger ausgeprägt, als bei dem Kali, Natron und Ammoniak.

Die entferntere Wirkung auf die Nervencentren ist jedoch sehr bedeutend und nähert sich selbst hinsichtlich der Schnelligkeit einigermaassen der des Ammoniaks. Gerade wie bei diesem scheint sie sich hauptsächlich auf das Rückenmark zu richten; ausserdem wird von Einigen noch eine specifische und primitive Wirkung auf das Herz angenommen.

Die Versuche Brodie's, wie auch die späteren von Blake, an Thieren haben ergeben, dass das Chlorbaryum sehr rasch und kräftiger als alle anderen Mineralgifte Paralysis cordis hervorbringt.

Symptome.

Die Erscheinungen, welche durch Aetzbaryt hervorgerufen werden, sind nur aus Versuchen an Thieren bekannt; dieselben unterscheiden sich nur wenig von denen einer irritirenden Vergiftung überhaupt. 186

Die Barytsalze äussern jedoch ausserdem deutlich eine stark ausgeprägte narkotische Wirkung; diese giebt sich, zum Theile auch an Thieren, durch allgemeine Kälte und Apathie, Herzklopfen, später durch Verlangsamung des Pulses, Kopfschmerz, Schwindel, Doppelt-

sehen, Gesichtsverdunklung, Ohrensausen, Taubheit, Verlust der Sprache, Harnverhaltung, Convulsionen, Lähmungserscheinungen etc. zu erkennen.

Der Verlauf dieser Vergiftung endete bei Chlorbaryum schon nach einer bis zwei Stunden mit dem Tode.

Einer der von Christison beschriebenen Fälle ist besonders bemerkenswerth wegen zufälliger Complication mit perforirendem Magengeschwüre.

Reactionen.

187 Als gewöhnliche Reagentien für den Baryt und dessen lösliche Salze, welche einen salzig-bitteren, metallischen Geschmack besitzen, gelten:

Schwefelsäure; diese erzeugt einen reichlichen, weissen, pulverigen, in Salz- und Salpetersäure unlöslichen Niederschlag.

Kohlensaures Kali und Natron bringen gleichfalls einen weissen, beim Erwärmen zunehmenden, Niederschlag hervor.

Chromsaures Kali fällt Barytsalze gelb; der Niederschlag ist in Salpetersäure löslich.

Am Platindrahte der inneren Löthrohrflamme ausgesetzt färben Barytsalze die äussere Flamme grün.

Behandlung.

188 Mechanische. Die Anwendung von Brechmitteln kann bei Vergiftungen mit Barytsalzen sich als zweckmässig erweisen; wurden die giftigen Salze in Auflösung genommen, so kann auch die Magenpumpe gute Dienste leisten.

Chemische. Als die wirksamsten Gegengifte sind hier die unschädlichen löslichen schwefelsauren Salze, wie Bittersalz, Glaubersalz etc. zu empfehlen, welche unlöslichen schwefelsauren Baryt bilden. Taylor lässt diesen Salzen zur Beförderung rascherer Wirkung etwas freie Säure zusetzen, was jedoch nicht nothwendig zu sein scheint, indem diese Salze auch für sich bei den Versuchen Gmelin's und Orfila's sich wirksam erwiesen. (Orfila fand bei einem Hunde schon nach einer Stunde den gebildeten schwefelsauren Baryt in den Faeces.)

Gegen Baryta caustica kann jedoch nur die Magnesia sulfurica Anwendung finden, indem bei Anwendung schwefelsauren Kalis oder Natrons diese freiwerdenden Basen gleichfalls bekanntlich eine ätzende Wirkung äussern.

In Nothfällen kann man sich grosser Mengen von Brunnenwasser bedienen, indem dieses in der Regel durch seinen grösseren oder ge-

ringeren Gehalt an Gyps auch zur Neutralisation des Baryts geeignet ist.

Organische. Diese Behandlung ist eine rein symptomatische, welche sich nach den allgemeinen Regeln richten muss, indem keine speciellen dynamischen Gegenmittel bekannt sind.

Da die Barytsalze durch die Nieren eliminirt werden, so ist die Beförderung der Diurese auch hier indicirt.

Leichenbefund.

Dieser lässt keine pathognomonischen Abweichungen erkennen; neben den gewöhnlichen Spuren oberflächlicher Entzündung der ersten Wege wurde Hyperämie der Hirnhäute, bei Thieren auch der Gehirnsubstanz beobachtet. 189

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

Bei der chemischen Untersuchung der Contenta des Magens und des Darmkanals suche man das Gift in den festen, in Wasser unlöslichen Theilen derselben, indem der Baryt aus seinen Auflösungen leicht als Sulfas (oder Carbonas) gefällt wird. 190

Letzteres ist besonders dann der Fall, wenn schwefelsäurehaltige Antidota, oder viel Brunnenwasser gereicht wurden.

Bei Abwesenheit des Giftes im Magen kann dasselbe nach dem Verkohlen in der Leber, den Nieren etc. aufgesucht werden.

Viertes Kapitel.

Kalk.

Der Kalk und seine Verbindungen gehören zu den am wenigsten wirksamen Stoffen dieser Gruppe. 191

Wenn hier von einer Vergiftung die Rede ist, so kann dieselbe durch ungelöschten oder halb gelöschten Kalk, dem Aetzkalk, Calcaria usta s. viva, und dem Kalkhydrate, Hydras calcariae, erfolgt sein.

Das Kalkwasser, Aqua calcariae, ist kaum als Gift zu betrachten, ebenso ist der Gyps, Calcaria sulfurica, toxikologisch unwirksam.

Calcaria muriatica wird dagegen einigen Versuchen an Thieren zufolge hinsichtlich seiner giftigen Wirkung einigermaassen dem Chlorbaryum nahegestellt (?).

Ursachen.

192 Wenngleich zahlreiche äusserliche Verletzungen durch Aetzkalk, sowohl auf der Haut, als an den Augen etc. bekannt geworden sind, so gehört dennoch eine innerliche Kalkintoxikation zu den seltensten Vergiftungsformen.

Die wenigen bekannten Fälle, von welchen nur einer tödtlich verlief, entstanden durch Zufall, aus Verwechslungen etc. So wurde z. B. Aetzkalk in Pulverform statt Zucker auf Gebäck gestreut, oder Stückchen ungelöschten Kalks von einer hysterischen Person statt Kreide gegessen, etc.

Ferner soll auch die anhaltende Aufnahme von Kalkstaub in die Luftwege, wie dies bei Maurern etc. der Fall ist, schädlich sein, wie auch die Kalkdünste (?), welche sich aus feuchten Wänden neuer Gebäude entwickeln, der Gesundheit der Bewohner solcher Räume gefährlich werden können. Riedel findet in ersterem Umstande die Ursache der häufigen Brustleiden der Maurer; doch scheint hier der Kalkstaub mehr mechanisch als toxisch zu wirken, wie derselbe auch bei diesen Leuten häufig Blepharophthalmie verursacht. Dass jedoch der Kalk bei Personen, welche häufig mit demselben umzugehen haben, äusserlich eine ätzende Wirkung hervorbringen kann, geht aus den Mittheilungen von Armieux hervor, welcher in Folge der Einwirkung desselben an den Fingern solcher Leute mehrmals schmerzhafte, zu Blutungen geneigte, oft tief fressende Geschwüre antraf.

Was die andere Beobachtung betrifft, so scheinen Versuche allerdings bewiesen zu haben, dass bei dem Verdunsten des Wassers feuchten Mauerbewurfs wirklich kleine Kalkpartikelchen mechanisch mitgerissen werden. Diesen „Kalkdunst" bezeichnet Miller, wie auch Krügelstein, als sehr gefährlich, und dieselben stellen denselben in toxischer Beziehung sogar den Dämpfen erhitzten metallischen Bleis und Quecksilbers nahe (?!). Nach Diesen soll dieser Dunst nicht allein eine irritirende und adstringirende, sondern auch noch neben dieser eine narkotische Wirkung ausüben; erstere soll von dem Kalk selbst, letztere von der aus den feuchten Wänden austretenden Kohlensäure herrühren (!). Dass überhaupt Kalktheilchen bei dem Verdunsten mitgerissen werden können, unterliegt nach den Versuchen von Driesen keinem Zweifel; was jedoch die Ausscheidung von Kohlensäure aus solchen Mauern betrifft, so scheint diese nicht stattzufinden, sondern im Gegentheile eher eine Absorption derselben

aus der Atmosphäre, wodurch der Mörtel nach und nach in kohlensauren Kalk umgewandelt wird.

Wahrscheinlicher ist jedoch hier die Bildung anderer Gase, wie z. B. des Arsenwasserstoffgases, indem der Kalk häufig mit metall- oder arsenhaltigen Farben versetzt wird, und darin dürfte dann die Ursache obenerwähnter Erscheinungen eher zu suchen sein.

Vergiftungsdose.

193 Diese kann nicht bestimmt werden; doch kann man nach einem bekannten Vergiftungsfalle mit lethalem Ausgang, wo Kalkpulver mit Zucker verwechselt worden war, schliessen, dass die gebrauchte Menge keine sehr grosse war.

Wirkung.

194 Der Kalk wurde in früherer Zeit den adstringirenden oder trocknenden Giften, Venena adstringentia s. exsiccantia, beigezählt und hinsichtlich der Intensität mit dem Zink verglichen. Gegenwärtig betrachtet man denselben als ein irritirendes Gift, jedoch nicht als ein sehr starkes.

In grösseren Mengen wirkt er örtlich als Aetzmittel, zum Theil in Folge der durch Bindung von in den Geweben enthaltenem Wasser freiwerdenden Wärme, zum Theil durch oberflächliche chemische Einwirkung.

Uebrigens scheint die Natur der Wirkung des Aetzkalks auf die thierischen Gewebe noch nicht völlig erkannt zu sein. Während Einige annehmen, dass der Kalk die Lösung und Fäulniss von Leichen befördert, haben einige Versuche von Taylor und Davy das Resultat geliefert, dass Kalk viel eher noch conservirend auf thierische Gewebe wirkt, und dass nur die Oberhaut, die Haare und Nägel wesentlich dadurch angegriffen würden. Van Hasselt fand diese Angaben bei seinen eigenen Versuchen nur theilweise bestätigt; unter Zutritt der Luft aufbewahrte Körpertheile unterliegen unter Kalkpulver bestimmt weniger leicht einer Fäulniss, während sich der Unterschied zwischen mit und ohne Kalk begrabenen Kaninchen nach sechs Wochen als höchst gering ergab, jedoch zu Gunsten des Kalks.

Die entfernte Wirkung ist im Gegensatze zu der des Baryts unbedeutend, indem wahrscheinlich der Kalk nicht für sich, sondern erst nach der Bildung meist unschädlicher Salze, wie Phosphate, Lactate, Acetate etc. resorbirt zu werden scheint. Nur für das Chlorcalcium, wie auch von der Aufnahme des Aetzkalks in den ersten

Wegen findet man angegeben, dass diese Stoffe in grösserer Menge gefährliche Zufälle hervorbrächten.

Symptome.

195 Der Symptomencomplex stimmt, jedoch in niederem Grade, grossentheils mit dem durch Kali und Natron erzeugten überein. (§. 166.)

Als besondere Erscheinungen findet man, dass sich kleine Kalkpartikelchen in dem Munde, kreideartige Färbung der Lippen und der Zunge, wie auch eine leichte Blasenbildung auf den sichtbaren Schleimhäuten zu erkennen geben.

Bei einem tödtlichen Falle einer Kalkintoxikation erfolgte der Tod erst nach Verlauf von neun Tagen. Zufolge andauernder Einwirkung des Kalks auf den Körper will man bei Maurern das Auftreten von Asthma und Hydrops beobachtet haben, was sehr gut mit den Versuchen von Viborg an Pferden übereinstimmt. Bei diesen sah man, nachdem dieselben drei bis vier Wochen grössere Mengen von Kalk ihrer Nahrung zugesetzt erhielten, Athmungsbeschwerden, ödematöse Anschwellung des Kopfs und der Füsse und hierauf unter hectischen Fiebererscheinungen rasch den Tod erfolgen.

Reactionen.

196 Die wichtigsten Reagentien, welche hier in Betracht kommen, sind: Oxalsäure oder oxalsaures Ammoniak; diese bringen in Lösungen von Kalk und Kalksalzen einen weissen, im Ueberschusse des Reagens unlöslichen Niederschlag hervor.

Schwefelsäure einen reichlichen weissen, in Salpeter- und Salzsäure, wie auch theilweise in Wasser löslichen Niederschlag.

Vor dem Löthrohre behandelt, färben die meisten Kalksalze die äussere Flamme rosenroth; (von den sich ähnlich verhaltenden Strontianverbindungen unterscheiden sie sich dadurch, dass dieselben auf Platinblech vor dem Löthrohre mit Soda geschmolzen nicht zu einer klaren durchsichtigen Masse zerfliessen). Auch die Alkoholflamme wird durch Kalksalze röthlich gefärbt.

Behandlung.

197 Mechanische. Zur Entfernung von Aetzkalk aus dem Munde, dem Magen, wie auch dem Auge, verwende man nicht Wasser, sondern bediene sich lieber fetter Oele.

Chemische und organische; ausser den bei dem Kali und Natron angegebenen Gegenmitteln dürfte bei Vergiftungen mit Aetz-

kalk die Darreichung concentrirter Zuckerlösungen, wodurch milderes Kalksacharat gebildet wird, gegen Chlorcalcium dagegen besonders Magnesia zu empfehlen sein. Gegen chronische Brustleiden und Hydrops in Folge langdauernder Einwirkung von Kalk, namentlich durch Einathmen, empfiehlt van Hasselt den anhaltenden innerlichen Gebrauch, wie auch Dampfbäder, mit Essigsäure, um die Elimination des aufgenommen Kalks, als Calcaria acetica, zu begünstigen.

Leichenbefund.

198 Darauf bezügliche Beobachtungen an Menschen sind nicht bekannt; bei Thieren fand man die oben angegebenen Erscheinungen örtlicher Einwirkung auf die Mund- und Rachenhöhle, mitunter noch ungelöste Kalkpartikelchen im Magen, welche, schon mit blossem Auge sichtbar, die Schleimhaut oberflächlich angegriffen hatten. Ausserdem wird noch leichte entzündliche Röthung der Mucosa des Oesophagus und Magens angegeben.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

199 Auch hier ist das normale Vorkommen von Kalkverbindungen im Körper wohl zu berücksichtigen, indem diese integrirende Bestandtheile des Magensaftes bilden. Aus diesem Grunde ist auch der Nachweis fester Kalktheilchen von grösster Wichtigkeit, deren Natur dann durch die gewöhnlichen Reagentien festzustellen ist.

Dritte Unterabtheilung.

Salze.

200 In dieser Gruppe sind einige Verbindungen der **Alkali-** und **Erdmetalle** zu berücksichtigen, welche hinsichtlich ihrer Wirkung zu sehr von der vorigen Abtheilung abweichen, als dass sie neben den dorthin gehörigen Stoffen abgehandelt werden könnten. Hierher gehören:

Die **Schwefelalkalien**.
Die **Verbindungen der unterchlorigen Säure mit Kalium-, Natrium-, Calciumoxyd etc.**
Der **Salpeter**.
Der **Alaun**.
Das **schwefelsaure Kali etc.**

Erstes Kapitel.

Schwefelalkalien (Schwefelleber).

201 Die Verbindungen des Schwefels mit den Metallen der Alkalien und alkalischen Erden, namentlich das **fünffach Schwefelkalium** müssen den am stärksten wirkenden Giften zugezählt werden; auch das weniger heftig wirkende **Schwefelnatrium** kann mit jenem abgehandelt werden. **Schwefelammonium** äussert sowohl in flüssigem, als in gasförmigem Zustande eine ähnliche giftige Wirkung auf den thierischen Organismus, wie aus den Versuchen von **Fabius***) an Thieren sich ergeben hat. (Vergl. darüber noch die giftigen Gasarten.) Ebenso dürften die in dieser Hinsicht weniger geprüften Verbindungen des Schwefels mit **Baryt** und **Kalk** analog wirken. Dasselbe gilt ferner noch von dem **Schwefelkohlenstoff, Carboneum sulfuratum** oder **Schwefelalkohol**, welcher nach den Versuchen von **van den Corput, Snow, Tiedemann** zu denjenigen Giften gehört, die Narcose und Asphyxie hervorbringen. **Tiedemann** sah auf Einspritzung von 2 Drachmen in die Cruralvene eines Hundes plötzlichen Tod unter asphyctischen Erscheinungen eintreten. Ob jedoch der Schwefelkohlenstoff als solcher in das Blut

---

*) Specimen medicum, Groningae, 1850.

übergehe oder im Magen eine Zersetzung erleide, ist noch nicht gewiss. Tiedemann bemerkte in obigem Falle den Geruch dieses Stoffes in der ausgeathmeten Luft, Mansfeld giebt dagegen an, dass er bei innerlichem Gebrauche Schwefelwasserstoffentwicklung bemerkt habe.

Ursachen.

202 Veranlassung zu Vergiftungen mit diesen Verbindungen liegt in dem häufigen Gebrauche der Schwefelalkalien zur künstlichen Herstellung von Schwefelwässern und Schwefelbädern, wie auch in der medicinischen Anwendung gegen Hautkrankheiten, Kehlkopfsleiden, Dyskrasieen und in früheren Jahren als Gegenmittel bei Metallvergiftungen im Allgemeinen. Die wenigen (4 bis 5) bekannt gewordenen Vergiftungsfälle entstanden zufällig.

So wurden gesättigte Lösungen von Schwefelleber statt Schwefelwasser (z. B. Eau de Barèges) getrunken oder erstere statt purgirender Salze in Pulverform genommen; ferner wurde in einer Apotheke Natrium sulfuratum statt Natrum sulfuricum abgegeben, in einem anderen Falle wurde auch Schwefelleber, welche zum äusserlichen Gebrauche bestimmt war, innerlich genommen etc.

Obgleich Vergiftungen mit diesen Schwefelverbindungen bei uns seltener sind, sollen doch in Frankreich nach Galtier jährlich mehrere vorkommen.

Vergiftungsdose.

203 3 bis 4 Drachmen dieser Stoffe haben sich schon einige Male als tödtliche Gabe für den Menschen erwiesen; auch die Versuche Magendie's haben ergeben, dass selbst eine geringere Menge tödtlich werden kann.

Wirkung.

204 Die Schwefelalkalien gehören zu den Giften mit gemischter Wirkung; sie wirken örtlich irritirend, selbst ätzend, wenigstens theilweise, und zwar richtet letztere Wirkung sich nach dem Gehalte an kohlensaurem Alkali.

Die constitutionelle Wirkung, welche von Einigen als eine narkotische bezeichnet wird, scheint eher eine septische zu sein und von dem Schwefelwasserstoffe, welcher durch die freie Säure des Magensaftes entwickelt wird, abhängig zu sein. Der Eintritt dieser Wirkung auf das Blut kann dann besonders beschleunigt werden, wenn dieses Gas, als Ructus ausgestossen unmittelbar durch die

Respirationsorgane in das Blut gelangt. Doch ist der Uebergang desselben aus dem Magen in die Luftwege keine nothwendige Bedingung für eine tödtliche Wirkung, indem Orfila auch den Tod nach Unterbindung des Oesophagus erfolgen sah, was darauf schliessen lässt, dass ein Uebergang in das Blut auch vom Magen aus erfolgen kann. Hertwig fand den Schwefelwasserstoff in der ausgeathmeten Luft, Orfila in der Galle und dem Harn, Wöhler wies in dem Urin neben unverändertem Sulfuret auch noch Sulfat nach. (Man vergleiche ferner den Schwefelwasserstoff bei den giftigen Gasarten.

Symptome.

205 In erster Linie stehen Erscheinungen narkotischer und septischer Natur, welche sich durch deutliche Störung und Verlangsamung der Respiration und der Circulation unter vorausgehendem Schwindel und nachfolgender Ohnmacht, Schlafsucht, mitunter selbst durch asphyctische Zustände äussern. Nach diesen Symptomen können, meist jedoch erst, nachdem die grösste Gefahr gewichen ist, die gewöhnlichen Zeichen einer Gastroenteritis toxica folgen.

Charakteristisch für diese Intoxikation ist: Der Geruch des Athems nach Schwefelwasserstoff, welcher sich auch in den Ructus, dem Ausgebrochenen und in den Faeces bemerkbar macht, und welcher das ganze Zimmer erfüllen kann; ferner zeigt das Erbrochene einen blassgelben Satz von präcipitirtem Schwefel.

In einigen Fällen trat unter asphyctischen Erscheinungen der Tod schon nach $^1/_4$ Stunde ein; bei Thieren mitunter noch schneller.

Reactionen.

206 Man erkennt diese Verbindungen schon an dem Geruche nach faulen Eiern, welchen dieselben schon an feuchter Luft, noch mehr aber unter Aufbrausen auf Zusatz von Säuren entwickeln, wobei Schwefel abgeschieden wird. Das entweichende Gas brennt mit blauer Flamme; in der Lösung jener Schwefelalkalien erzeugt Liquor plumbi acetici eine schwarzbraune Färbung; Aqua chlorata zerstört den Geruch.

Die Basen dieser Schwefelverbindungen können nach vorheriger Behandlung der letzteren mit Salzsäure durch die gewöhnlichen Reagentien entdeckt werden.

Behandlung.

Mechanische. Tritt nicht symptomatisches Erbrechen ein, so reiche man Emetica, und zwar am besten vegetabilische oder mechanisch wirkende, indem mineralische zerlegt werden. Wurden Lösungen der Sulfurete genommen, so kann auch die Magenpumpe angewendet werden. 207

Chemische. Als chemische Antidota der Schwefelleber wurde Acetas s. sulfas ferri, zinci, selbst plumbi zur Bildung schwer löslicher Schwefelmetalle und essigsauren Kalis, Natrons etc. empfohlen.

Da jedoch die Wirkung dieser Metallsalze bis jetzt nur bei Thieren geprüft wurde, und dieselben für sich in grösserer Menge nicht ganz unschädlich sind, so ist es zweckmässiger, sich in solchen Fällen auf die Anwendung der milderen Chlormittel zu beschränken, welche den freiwerdenden Schwefelwasserstoff zerlegen und der ferneren Entwicklung Einhalt thun. Man kann sich zu diesem Zwecke des Chlorkalks, des Chlorwassers, jedoch stets in gehöriger Verdünnung bedienen. (Um der Entwicklung des Schwefelwasserstoffs im Magen zu steuern, könnte vielleicht auch die Magnesia, durch Sättigen des sauren Magensaftes, sich nützlich erweisen.)

Diese chlorhaltigen Mittel können verdünnt theils innerlich gegeben werden, theils auch, besonders bei Anfüllung der Lungen mit jenem giftigen Gase in Form von Dampfbädern angewendet werden.

Organische. Die Anwendung von Chlormitteln erweist sich auch insofern als zweckmässig, als dieselben auch zugleich als dynamische Erregungsmittel zur Bekämpfung der bestehenden Sepsis, Narkose oder Asphyxie, welche selbst wieder nach allgemeinen Regeln zu behandeln sind, dienen können.

Später erfordert die nachfolgende Gastritis toxica meist eine kräftige antiphlogistische Behandlung.

Leichenbefund.

Aeusserliche Erscheinungen. Livide Färbung der Haut, wie bei Asphyxie überhaupt; rasch eintretende Fäulniss. 208

Brusthöhle. Die Bronchialäste reichlich mit Schleim gefüllt.

Bauchhöhle. Starker Geruch nach Schwefelwasserstoff beim Oeffnen dieser Höhle; der Magen zeigte die gewöhnlichen Spuren einer Entzündung, bei eigenthümlichem Aussehen der Schleimhäute, auf welchem eine Schicht Schwefel abgelagert sich vorfand. (Die Schleimhaut des Magens hat bei Thieren die Farbe der Haut einer

Kröte (Orfila); bei Kaninchen findet man nach Darreichung grosser Dosen von Hepar sulfuris die Schleimhaut gerunzelt, gelbgrünlich, mit dunkleren, hier und da rothen Punkten.)

Blut. Dieses zeigte sich von dunklerer Farbe und flüssiger als gewöhnlich.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

209 Diese Verbindungen sind sowohl in den festen als flüssigen Stoffen des Körpers nicht schwierig nachzuweisen.

Da jedoch auch bei normalen Zuständen und bei dem gewöhnlichen Gange der Zersetzung in der Leiche sich Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium bilden, welche natürlich dann gleiche Reactionen wie jene Stoffe liefern, so muss der Chemiker bei Untersuchung von Leichen einige Zeit nach dem Tode oder namentlich bei Exhumationen sich vor Täuschungen bewahren und dahin trachten, die fraglichen Sulfurete so gut als möglich in Substanz zu erlangen, und namentlich auch die betheiligte Base, Kali oder Natron etc. feststellen.

In speciellen Fällen darf nicht versäumt werden, sich darüber Auskunft zu verschaffen, ob nicht diese Stoffe als Arzneimittel oder als Gegengift gereicht worden seien, und ob die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs nicht von gewissen Nahrungsmitteln, wie z. B. von Eiern etc. abhängig ist.

Zweites Kapitel.

Unterchlorigsaure Salze.

210 Von den hierhergehörigen Verbindungen der unterchlorigen Säure, des Chlors, der chlorigen Säure mit Alkalien und alkalischen Erden, welche gewöhnlich zusammen die bekannten zum Bleichen etc. dienenden Salze darstellen, besitzen besonders die mit Kali und Natron giftige Eigenschaften; dasselbe gilt jedoch in minderem Grade für den bekannten hierhergehörigen Chlorkalk, welcher gewöhnlich aus einem Gemenge von unterchlorigsaurem Kalk, Chlorcalcium und Kalkhydrat besteht.

Die Lösungen des unterchlorigsauren Kalis und Natrons kommen namentlich in Frankreich häufig unter den Namen „Eau de Javelle“ und „Eau de Labaracque“ als Bleichflüssigkeit im Handel vor.

Ursachen.

Der sehr ausgedehnte ökonomisch-technische und medicinische Gebrauch dieser Chlorverbindungen zum Waschen, Bleichen etc. hat dennoch bis jetzt nur wenige schädliche Folgen nach sich gezogen. 211

Die angeführten Lösungen wurden in Folge von Verwechslung einige Male getrunken, und es sind auch einige Fälle bekannt, wo Wäscherinnen sich derselben in der Absicht eines Selbstmordes bedienten.

Vergiftungsdose.

Diese ist für den Menschen unbekannt; nach Aufnahme einer ziemlich grossen Menge (1 Liter) Eau de Javelle gelang die Wiederherstellung. 212

Wirkung.

Man hat diese Stoffe den weniger kräftigen irritirenden Giften beigezählt. 213

Ihre Wirkung ähnelt zum Theile der ihrer Basen, anderen Theils ist dieselbe jedoch hauptsächlich der Entwicklung der Säuren oder des freien Chlors unter dem Einflusse der Säuren des Magensaftes zuzuschreiben.

Orfila hat die Resorption dieser Stoffe durch den Nachweis derselben in der Leber, dem Harn etc. festgestellt.

Symptome.

Beissender Geschmack; starker Speichelfluss; Schlund- und Kinnbackenkrampf, darauf (in einem Falle nach Verlauf $1/_4$ Stunde) mehr oder minder ausgeprägte Symptome von Gastritis toxica. 214

Einige Male wurden, auch bei Thieren, Convulsionen, Ohnmacht und fast asphyctische Zustände in Folge von Entwicklung von Chlordämpfen in der Rachenhöhle beobachtet.

Als charakteristisch ist der Chlorgeruch des Athems und des Erbrochenen zu beachten.

Reactionen.

Die Lösungen des unterchlorigsauren Kalis und Natrons sind schon leicht an ihrem eigenthümlichen chlorartigen Geruch, welcher beim Umrühren, gelinden Erwärmen, auf Zusatz von Schwefelsäure stärker hervortritt. 215

Ferner sind dieselben zu erkennen: An ihrer Einwirkung auf

organische Farbstoffe (Entfärbung von Lackmus etc.); an ihrem Verhalten zu metallischem Silber, besonders nach Zusatz einer Säure (schwarzer Fleck); Mangansalze bringen eine rosenrothe Färbung hervor, etc.

Behandlung.

216 Mechanische. Diese richtet sich nach allgemeinen Regeln; mechanisch wirkende oder verdünnende Brechmittel werden meist ausreichen.

Chemische. Gegen die unterchlorigsauren Verbindungen als solche ist kein Gegengift bekannt; man kann jedoch zwei rationelle Indicationen zu erfüllen suchen, nämlich erstens das entwickelte Chlor etc. durch Eiweiss, Milch etc. unter gleichzeitiger Bildung unlöslicher Chlorproteïnate zu binden und zweitens die fernere Entbindung von Chlor durch die Einwirkung des Magensaftes durch Magnesia und andere Antacida zu verhindern.

Organische. Diese ist eine rein symptomatische; hier sind namentlich besänftigende, einhüllende Mittel am Platze.

Leichenbefund.

217 Angaben desselben bei Menschen sind nicht bekannt; bei Thieren ergaben sich die gewöhnlichen Producte der irritirenden Vergiftung ohne bemerkbare Corrosion. Man achte bei der Section auf die Entwicklung eigenthümlichen Geruchs.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

218 Der Experte berücksichtige, dass im Handel derartige Bleichwässer vorkommen, welche weniger Chlor und Alkalien, als das eigentliche Eau de Javelle enthalten, weshalb die Reactionen hier zweifelhaft ausfallen können. Geben die Contenta des Magens keine ausreichende Anhaltspunkte, so könnten möglicher Weise letztere durch eine vergleichende quantitative Untersuchung des Urins erlangt werden. Orfila fand wenigstens bei Hunden nach Behandlung des Harns mit Argentum nitricum, dass die Menge des resultirenden Chlorsilbers acht Mal bedeutender war, als in normalem Zustande.

Drittes Kapitel.

Salpeter, Nitrum.

219 Dass der Salpeter im Stande sei, eine Vergiftung hervorzubringen, wird von einigen älteren Autoren, jedoch sehr mit Unrecht, geläugnet. Doch haben nicht allein zahlreiche Versuche an Thieren und verschiedene Selbstversuche, sondern auch wenigstens zwölf Beobachtungen bei Menschen, darunter drei mit lethalem Verlaufe, bewiesen, dass dieses Salz in grösserer Gabe als ein schnell wirkendes Gift wirkt. Dasselbe gilt auch in minderem Grade für den Natronsalpeter, welcher gegenwärtig in grosser Menge in der Landwirthschaft Verwendung findet.

Ursachen.

220 Die Hauptquelle solcher Vergiftungen ist in zufälliger Verwechslung von Salpeter mit Glaubersalz, Bittersalz und anderen Purgirsalzen zu finden, namentlich in Pulverform; ein solcher Fall kam in einem Gebärhause in Pavia bei drei Wöchnerinnen zugleich vor. Ebenso kann der innerliche Gebrauch von Schiesspulver, z. B. mit Branntwein gegen Fieber, Gonorrhöe etc., besonders von Seite der Soldaten, gleichfalls in grossen Dosen als gefährlich betrachtet werden.

Vergiftungsdose.

221 Obgleich mitunter höhere Gaben ohne tödtlichen Erfolg gereicht wurden, so hat sich dennoch wiederholt ergeben, dass Salpeter in der Menge von 1 Unze pro dosi lethale Vergiftung verursachen kann. [Die von Orfila zu 2 bis 3 Drachmen angegebene Dosis toxica scheint nach einigen Selbstproben, wie auch zufolge klinischer Beobachtungen für den Menschen als zu niedrig gestellt zu betrachten zu sein. In getheilten Dosen werden nach Loffer selbst 2 Unzen im Tage vertragen (?)].

Wirkung.

222 Man betrachtet meist den Salpeter, indem man besonders die örtliche Einwirkung grosser Gaben ins Auge fasst, als ein einfach irritirendes Gift, während nach van Hasselt die durch denselben hervorgerufenen Symptome mehr auf eine gemengte Wirkung hindeuten.

Seine entferntere Wirkung auf das Gefässsystem und die Nerven-

centren ist wahrscheinlich die Folge einer primitiven Veränderung der Blutmischung, indem, wie bekannt, der Salpeter eine energische Wirkung auf den Faserstoff des Blutes ausübt und wie allgemein angenommen wird, denselben vermindert. Hertwig will jedoch bei Thieren das Gegentheil gefunden haben, was vielleicht auf dem Unterschiede in der Art der Darreichung selbst beruht. Nach demselben sollen grosse Gaben auf einmal gereicht in Folge der örtlichen Einwirkung Entzündung hervorrufen, unter gleichzeitiger Vermehrung des Fibrins; grosse, getheilte Gaben sollen jedoch eine Verminderung verursachen. Doch haben neuere schlagende Versuche von Loffer und fünf anderen Experimentatoren ergeben, dass die allgemeine Annahme die richtige sei, indem das nach Darreichung von Salpeter gelassene Blut eine hellere rothe Farbe besitzt und schneller coagulirt, wobei aber der Blutkuchen eine weichere Beschaffenheit zeigt. Der Wassergehalt ist vermehrt, die festen Bestandtheile verhältnissmässig vermindert, die rothen Blutkörperchen sind blasser als gewöhnlich, die weissen reichlich vorhanden*).

Symptome der acuten Vergiftung.

223 Nachdem sich schon vorher der höchst scharfe und salzige Geschmack bemerkbar gemacht, treten die gewöhnlichen Symptome einer Gastroenteritis toxica oft sehr heftig auf, so dass zuerst Blutbrechen, dann blutige Stühle sich einstellen.

Mehrmals nahm man ausser Frostschauer, Gefühl von Kraftlosigkeit, Verlangsamung des Pulses, selbst Ohnmachten, allgemeine Apathie und Verlust des Sehvermögens und der Sprache wahr. Letztere Symptome, welche auf Ergriffensein des Nervensystems deuten, treten um so heftiger auf, je länger die einer Magenaffection ausbleiben.

Der Tod kann unter Convulsionen rasch eintreten; so in einem Falle nach drei, in einem anderen nach zwei Stunden. Vermehrte Harnausscheidung, welche Rognetta bei Versuchen an Thieren constant beobachtete, wurde bei Menschen nur selten bemerkt; auch bei den erwähnten Selbstversuchen von Loffer kam solche nicht vor, dagegen entstand zuweilen ein Gefühl von Brennen in der Urethra.

Chronische Vergiftung.

224 Als consecutive Krankheitserscheinungen findet man Magenkrampf, Zittern und Lähmung der Extremitäten lange Zeit zurückbleiben.

---

*) Bouchardat, Annuaire de thérapeutique, 1850, p. 123.

Salpetervergiftung von primitiv chronischem Verlaufe, entstanden durch zu lange fortgesetzten medicinischen Gebrauch getheilter Dosen, scheint unter der Form von Scorbut sich äussern zu können.

Als erste Symptome einer primär chronischen Salpetervergiftung zeigen sich: Bleiche Gesichtsfarbe, leichte Abmagerung, Widerwillen gegen jede geistige und körperliche Anstrengung, Schläfrigkeit, schwacher und verlangsamter Puls, selbst mit Verminderung um 20 Schläge (Loffer).

Reactionen.

225 Ausser an seinem kühlend salzigen, stechenden Geschmack und anderen physikalischen Eigenschaften erkennt man den Salpeter an seinem Verhalten zu glühender Kohle (Detonation), zu rauchender Schwefelsäure (weisse Dämpfe von Salpetersäure, welche bei Gegenwart von reducirenden Substanzen durch Bildung von Untersalpetersäure roth werden), wie auch durch die Reagentien auf Salpetersäure selbst.

Behandlung.

226 Mechanische. Für die nur selten vorhandene Indication einer künstlichen Entleerung des Magens können nur die am mildesten wirkenden Stoffe gewählt werden. Die gewöhnlichen verdünnenden Getränke zur Begünstigung des Erbrechens gebe man nicht zu reichlich und mit einhüllenden Stoffen, wie Gummi, Amylum, Eiweiss etc. gemischt.

Chemische. Man besitzt kein Gegengift für den Salpeter.

Organische. Diese ist eine symptomatische; je nach Umständen können im Anfange sowohl Emollientia, Antiphlogistica als auch Sedantia, besonders opiumhaltige Präparate, später Excitantia, besonders Hautreize, nöthig werden.

Eine rationelle Behandlung der in Folge der angeführten Veränderung des Blutes entstehenden Erscheinungen ist nicht bekannt; man weiss jedoch, dass der Salpeter zu denjenigen Salzen gehört, welche durch die Nieren aus dem Körper eliminirt werden. Man mache deshalb Gebrauch von kalten, beruhigenden Getränken; geht die Harnabscheidung nur langsam von Statten, was in Folge vorhandener Ueberreizung und Hyperämie der Nieren der Fall sein kann, so applicire man einige blutige Schröpfköpfe in der Nierengegend und lasse ein warmes Bad nehmen.

Leichenbefund.

227 Dieser ergiebt die gewöhnlichen Producte der Entzündung im Magen, selbst mit Extravasatbildung jedoch nicht schwarzen, sondern hellrothen Blutes. Auch bei Thieren fand man das Blut in den Gefässen heller, als gewöhnlich.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

228 Eine einfache Prüfung auf Nitrum in den Contentis des Magens oder in dem Erbrochenen besteht darin, dass man diese Stoffe bis zur Trockne abdampft und eine Probe davon auf glühende Kohle streut, wo sich dann das bekannte Phänomen der Verpuffung zeigt.

Nach den Versuchen Orfila's gelingt dies selbst mit den Auszügen der Leber und Nieren, wenn vorher ein Theil der organischen Stoffe durch Behandlung mit starkem Alkohol daraus entfernt wurde. Das verdunstete Filtrat verpufft dann auf Kohle in höherem oder geringerem Grade, jedoch wohl nur, wo es sich um grosse Mengen aufgenommenen Salpeters handelt.

Viertes Kapitel.

Alaun, Alumen.

229 Hinsichtlich der giftigen Eigenschaften des rohen Alauns, Alumen crudum, wie auch des gebrannten, Alumen ustum, welcher letztere sich jedoch bei innerlichem Gebrauche als weniger wirksam erwiesen hat, sind die Meinungen sehr verschieden. Devergie vertritt die Behauptung, dass derselbe giftig sei, ebenso Bischoff, welcher denselben mit dem Plumbum aceticum vergleicht; Christison dagegen ist der Ansicht, dass genau genommen der Alaun nicht als giftig zu betrachten sei, obgleich derselbe in sehr grosser Menge bedenkliche Zufälle hervorrufen könne. Orfila und Mitscherlich räumen demselben nur eine untergeordnete Bedeutung für die praktische Toxikologie ein, doch haben dieselben durch Versuche an Thieren die Möglichkeit einer tödtlichen Intoxikation durch diesen Stoff bewiesen.

Ursachen.

230 Ausser weniger belangreichen Fällen von Darreichung zu hoher medicinaler Dosen ist nur ein Beispiel zufälliger Allaunvergiftung bekannt, in Folge verkehrter Abgabe von Alaun statt gepulverten arabischen Gummis. Zeitungsberichten nach soll auch in Hoogeveen (in Holland) 1851 der fortgesetzte Gebrauch von gebranntem Alaun, als Volksmittel gegen Magenschmerzen, tödtliche Folgen gehabt haben.

Vergiftungsdose.

231 Annähernd dürfte vielleicht, gestützt auf einige Analogieen, die Dosis toxica zu 1 Unze pro dosi angenommen werden.

In getheilten Dosen können selbst 6 Drachmen im Tage vertragen werden; von 3 Drachmen auf einmal will Kapeler jedoch schädliche Folgen gesehen haben, doch betrifft dieser Fall einen an Bleikolik leidenden Patienten. Orfila geht jedoch wohl zu weit, wenn er zufolge seiner Versuche an Hunden selbst von 2 Unzen Alumen ustum wenig Nachtheil erwartet.

Wirkung.

232 Der Alaun wurde früher zu den adstringirenden oder schrumpfenden Giften gezählt; es ist jedoch nur wenig Grund vorhanden, ihn von den irritirenden Giften zu trennen. Oertlich übt derselbe eine nur oberflächliche ätzende Wirkung aus. Doch konnte Mitscherlich mikroskopisch keine Structurveränderung der Schleimhaut des Magens bemerken.

Jedenfalls ist die Behauptung Snow's *), dass in dem bekannten Zusatze von Alaun zum Mehle, welcher in England fast allgemein im Gebrauche ist, ein Hauptentstehungsgrund der Rhachitis zu suchen sei, ein sehr gewagter. Derselbe glaubt, dass durch den Alaun die Kalkphosphate des Mehles in Sulfate ungewandelt würden und dann nicht mehr zur Ernährung der Knochen geeignet wären. Wäre diese Anschauung eine richtige, so müsste bei uns, wo dieser Missbrauch nicht stattfindet, diese Knochenkrankheit jedenfalls seltener sein. Uebrigens hat auch Liebig darauf hingewiesen, dass in dieser Verfälschung des Mehles die Ursache der schweren Verdaulichkeit des Londoner Brotes zu suchen sei, indem

---

*) Lancet II, Juli 1858.

die Phosphorsäure mit der Alaunerde eine durch Säuren und Alkalien schwer zersetzbare Verbindung eingehe.

Symptome.

233 In den unbedeutenden vorübergehenden Vergiftungsfällen bei Menschen, welche bekannt wurden, findet man neben Uebelkeit und Erbrechen noch Hypercatharsis hervorgehoben. Dabei achte man auf das Vorhandensein eines süsslich-sauren styptischen Geschmacks, welcher jedoch nicht metallisch genannt werden kann, und auf etwaige weissliche Färbung der sichtbaren Schleimhäute, deren Epithel sich rasch in Fetzen abstösst.

Bei Hunden erfolgt der Tod, jedoch nur nach aussergewöhnlich grossen Dosen (von 2 bis 3 Unzen Alumen ustum), und wenn das Erbrechen nicht zu Stande kommt oder verhindert wird, nach 5 bis 8 Stunden unter den Symptomen allgemeiner Schwäche und Apathie.

Reactionen.

234 Die Gegenwart von Alaun wird ausser an dem bereits angeführten Geschmacke durch die Reagentien auf die Bestandtheile desselben, die Schwefelsäure, das Kali und die Thonerde, erkannt. Letztere wird durch kohlensaures Kali, Natron und Ammoniak als weisse gallertartige Flocken gefällt; dieser Niederschlag ist im Ueberschuss von Kali oder Natron löslich, in Ammoniak nicht, oder nur höchst schwierig; glüht man den Niederschlag auf Kohle vor dem Löthrohre, befeuchtet denselben mit salpetersaurer Kobaltoxydullösung und glüht wieder, so färbt sich derselbe himmelblau.

Behandlung.

235 Mechanische. Nach den allgemeinen Regeln.

Chemische. Man reiche Magnesia usta mit Milch; erstere als Antidot der Schwefelsäure, letztere zur Bildung eines Alauncaseats.

Organische. Symptomatisch.

Leichenbefund.

236 Bei Thieren zeigen sich die afficirten Schleimhäute gerunzelt, wie gegerbt und von weisser Farbe.

Fünftes Kapitel.

Schwefelsaures Kali und andere Salze.
Kali sulfuricum et alia salia.

Wie aus verschiedenen Beispielen hervorgeht, können einige der 237 gewöhnlich unschuldigen Mittelsalze unter gewissen Umständen eine irritirende Wirkung auf den Darmcanal ausüben, welche sogar hinreichen kann, schon nach 1 bis 2 Tagen den Tod herbei zu führen.

So wurde in drei Fällen tödtliche Wirkung auf zu reichliche Darreichung des schwefelsauren Kali's (zu 1 bis 2 Unzen) beobachtet; in zwei anderen waren 2 oder mehr Unzen Sulfas magnesiae genommen worden, theils als gewöhnliches Abführmittel, theils als Mittel gegen Trunksucht, in Bier. Im letzten Falle ging der Patient an erschöpfender Hypercatharsis zu Grunde.

Indessen ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass der schlimme Ausgang hier nicht immer und einzig Folge des schädlichen Einflusses dieser Salze als solcher war, sondern vielleicht auch in einzelnen Fällen ganz oder theilweise der unpassenden Anwendung, z. B. bei schwachen Individuen, Wöchnerinnen, Trunkenbolden oder bei bereits bestehenden Reizzuständen des Magens und Darms, zugeschrieben werden muss.

Vielleicht dürfte mitunter auch eine Verunreinigung oder Verfälschung mit anderen stark wirkenden Stoffen im Spiele sein, weshalb man in vorkommenden Fällen nicht versäume, sich von der Qualität der genommenen Salze zu unterrichten.

Ferner ist hier noch zu erinnern, dass möglicher Weise auch die Aufnahme grosser Mengen Weinstein und Küchensalz schlimme Folgen nach sich ziehen kann.

Der Weinstein, Cremor tartari, soll nach Tyson zu 4 bis 5 Esslöffel pro dosi genommen (nach einer anderen Lesart zu $^1/_4$ Pfund) den Tod verursacht haben. (Man vergleiche noch Acidum tartaricum bei den Pflanzengiften.)

Das Kochsalz, Natrium chloratum, brachte, nach Christison, zu 2 Unzen als Brechmittel genommen, gefährliche Erscheinungen hervor; Taylor führt ein Beispiel an, wo 6 Unzen, als Wurmmittel angewendet, nach wenigen Stunden tödtliche Wirkung äusserten.

Vierte Unterabtheilung.

Metalloide, Metalloidea.

238 Von den verschiedenen Metalloiden kommen als Gifte die folgenden hier in Betracht:

Phosphor, Phosphorus.
Jod, Jodium.
Brom, Bromium.
Chlor, Chlorum.

NB. Letzteres wird bei den giftigen Gasen abgehandelt werden.

Anmerkung. Der Schwefel, obgleich in der Form der Flores sulfuris als ein sehr unschuldiges Arzneimittel bekannt, kann in sehr hohen Dosen angewendet, Uebelkeit, Erbrechen und starke Beängstigung verursachen. Auf Darreichung von ein und mehr Pfunden bei Pferden sahen Corvisart und Hertwig selbst tödtliche Folgen. Obgleich derselbe theilweise resorbirt wird, wirkt er jedoch weniger für sich, sondern mehr durch übermässige Bildung von Schwefelwasserstoffgas, welches von Mitscherlich und Wöhler nicht allein in den Darmgasen, sondern auch in dem Harn und Schweiss nachgewiesen wurde. Ausserdem ist jedoch noch zu bemerken, dass der Schwefel auch häufig mit Arsenik verunreinigt ist.

Das Fluor kann für sich nicht zu den Giften gebracht werden; doch ist zu erwähnen, dass die Dämpfe des Fluorwasserstoffs und die Verbindungen desselben mit Bor, Silicium etc. eine heftige Wirkung auf die Luftwege ausüben. Man schreibt solchen den Tod des belgischen Chemikers Louyet zu, welcher einer Brustaffection vor einigen Jahren erlag.

Erstes Kapitel.

Phosphor, Phosphorus.

239 Der Phosphor gehört, sowohl in festem Zustande, wie auch in gelöster Form (als Aether phosphoratus, Oleum phosphoratum, welche 6 bis 12 Gran auf die Unze enthalten) zu den wenigen mineralischen Giften, deren lebensvernichtende Wirkung sich schon auf äusserst geringe Mengen zu erkennen giebt, so dass derselbe in dieser Hinsicht nicht minder als das Arsenik zu fürchten ist.

Der rothe, sogenannte amorphe Phosphor wird dagegen von Vielen als unschädlich oder wenig schädlich betrachtet, wenn derselbe frei ist von jeder Beimengung des gewöhnlichen, wie aus den

Versuchen an Thieren von de Vry, Schrötter, Bussy, Lassaigne, Reynal hervorgeht *).

Ursachen.

Giftmord. Die Zahl der Vergiftungen mehrt sich mit jedem Jahre, was sich schon aus dem Umstande erklärt, dass durch den ausgedehnten Gebrauch der Phosphorstreichhölzchen, Gelegenheit genug gegeben ist, sich der diesen Stoff enthaltenden Masse zu verbrecherischen Zwecken bedienen zu können. Ferner wurde hierzu auch schon die Phosphorpaste verwendet, welche an vielen Orten zur Vertilgung der Mäuse und Ratten im Gebrauche steht. 240

Selbstmord. Auch zu diesem wurde schon öfter die Masse der Zündhölzchen verwendet; Tenerry giebt an, dass ihm in Spanien von 1845 bis 1846 allein drei Fälle vorgekommen seien **).

Oekonomische Vergiftung. Eben diese Zündhölzchen wirkten schon tödtlich auf Kinder, welche dieselben in den Mund genommen hatten.

Technische. Sonderbarer Weise scheinen Arbeiter in Phosphorfabriken keine nachtheiligen Folgen für ihre Gesundheit zu verspüren, dagegen sind die in Zündholzfabriken häufig einer eigenthümlichen chronischen Vergiftungsform ausgesetzt. Das Einathmen von Phosphordämpfen in grösserer Menge, z. B. beim Verbrennen von Phosphor, erzeugt zuweilen auch eine acute Vergiftung.

Medicinale. Früher wurde mitunter Missbrauch mit der Anwendung von Phosphor als Arzneimittel gegen Lähmungen, Impotenz etc., wie auch als Fiebermittel gemacht; auch bei den physiologischen Prüfungen auf seine Wirkung ist die äusserste Vorsicht nöthig; wie der in Folge solcher eingetretene Tod des Apothekers Döffenbach beweist. Ebenso erheischt die Anwendung und namentlich die Zubereitung phosphorhaltiger Einreibungen die grösste Sorgfalt, indem bei nicht vollständiger Lösung oder Vertheilung kleine Phosphorpartikelchen durch das Reiben sich entzünden und ausgebreitete tiefgehende Verbrennung verursachen können. Die viel verbreitete Ansicht, dass auch Brandwunden, durch Zündhölzchen verursacht, specifische oder toxische Folgen haben könnten,

---

*) Man vergleiche ferner Chevallier und Caussé in den Annal. d'hyg. publ., Janv. 1855. — **) Monneret beschreibt einen Fall, Arch. général. Sept. 1858.

fand van Hasselt wenigstens bei Versuchen an Thieren nicht bestätigt.

Vergiftungsdose.

241 Die Dosis toxica des Phosphors ist äusserst gering; dieselbe kann auf 1 bis 3 Gran, selbst noch niederer festgestellt werden; Einige schätzen nach Versuchen an Thieren dieselbe selbst auf $^1/_2$ bis $^1/_8$ Gran, doch lassen sich wenigstens für Erwachsene keine Beispiele dafür anführen; für Kinder dürfte dieselbe jedoch als ausreichend zu betrachten sein. Laffargue giebt einen Fall an, wo ein zweijähriges Kind, welches 8 Stück Zündhölzchen abgeleckt hatte, starb. Nimmt man nun an, dass 75 bis 80 Zündhölzchen in ihrer Masse circa 1 Gran Phosphor enthalten, so würde sich hier die Dosis toxica zu $^1/_{10}$ Gran berechnen*). Was die Erzählung Pereira's von einem sogenannten „Feueresser", wie sich solche auf Jahrmärkten etc. umhertreiben, betrifft, welcher 12 bis 16 Gran Phosphor ohne Nachtheil genommen haben soll, so ist dies wohl ein Irrthum.

Wirkung.

242 Der Phosphor steht in der Mitte zwischen den irritirenden und corrosiven Giften.

Er wirkt örtlich zum Theile durch seine Verbrennung (Oxydation) und zum Theile, nachdem diese vorüber, durch die gebildeten Oxydationsproducte, die phosphorige und Phosphorsäure.

Die entferntere Wirkung, welche ihrem Wesen nach noch unbekannt ist, richtet sich auf Gehirn und Rückenmark und kommt erst nach der Resorption zu Stande, was daraus hervorgeht, dass Phosphorauflösungen, z. B. Aether phosphoratus, schneller wirkt, als Phosphor in Substanz. Dass letzterer wirklich als solcher resorbirt wird, geht deutlich aus den Vergiftungssymptomen selbst hervor. Die Elimination des Phosphors kann auf verschiedenen Wegen erfolgen, nämlich sowohl durch die Lungen, als durch die Haut und die Nieren; namentlich bei chronischer Vergiftung ist der Gehalt des Harns an Phosphorsäure wesentlich höher.

Aeltere Autoren stellten sich die secundäre Wirkung des Phosphors als einen gewöhnlichen, im Gehirn vorgehenden Verbrennungs-

*) Harting theilt einen Fall von heftiger, jedoch nicht tödtlicher Vergiftung durch ein einziges (!) Zündhölzchen bei einem jungen Manne mit. (Preuss. Ver.-Zeitung n. F., Bd. I, Nro. 52, 1858.)

process vor; Neuere, wie z. B. Liedbeck, erklärten dieselbe als eine Entmischung des venösen Blutes, hervorgehend aus der bei der Oxydation des Phosphors stattfindenden Entziehung des Sauerstoffs. Bei der geringen Menge, welche jedoch im Stande ist, den Tod zu veranlassen, kann beiden Anschauungen nur ein geringer Werth beigemessen werden. Auch die Behauptung Goeppert's und Becher't's, dass die Todesursache in der Bildung von Phosphorwasserstoff zu suchen sei, hat sich nach Versuchen von van den Broek und van Hasselt als unrichtig erwiesen, indem sich dieses Gas unter gewöhnlichen Umständen nicht entwickelt*).

Die von Reveil**) der pariser medicinischen Academie vorgelegte Abhandlung giebt gleichfalls keine Erklärung für die Wirkung des Phosphors selbst. Derselbe bemerkt unter Anderem: Der Phosphor entzündet die Gewebe, womit er in Berührung kommt; er kann dieselben selbst verbrennen und desorganisiren. In solchen Fällen reicht die von demselben bewirkte Entzündung hin, den tödtlichen Ausgang zu erklären. Allein diese Zufälle sind keine nothwendige Bedingung für die tödtliche Wirkung des Phosphors, indem zahlreiche Versuche an Thieren beweisen, dass selbst nach Aufnahme beträchtlicher Quantitäten Phosphors keine Spur von Entzündung zu finden war, weshalb eine Resorption desselben in Substanz oder als saure Verbindung angenommen werden muss.

Bemerkenswerth ist hier noch die behauptete Immunität***) der Papageien gegen Phosphor: Ein kleiner grüner Papagei frass ohne jeglichen Nachtheil die Köpfe von circa zwanzig Streichhölzchen, so dass ihm der Phosphordampf aus dem Schnabel kam.

Symptome der acuten Vergiftung.

243 In den gewöhnlichen Fällen entwickelt sich diese Intoxikation auf kleine Dosen nicht sogleich, wenigstens minder rasch, als bei den mineralischen Säuren und ätzenden Alkalien.

Dieselbe äussert sich in der Regel unter den gewöhnlichen Symptomen einer Gastroenteritis toxica; bald darauf stellen sich Convulsionen ein; Eingenommenheit des Kopfes, Ohnmacht, Schlafsucht, Lähmungen, Respirationsbeschwerden, hellrothe Flecken der Haut, etc.

Dabei sind als charakteristische Kennzeichen noch zu bemerken:

*) Aanteekeningen v. h. Prov. Utrechtsch., Genoots., Junij 1852. — **) Journ. de Pharm. et de Chim., Oct. 1859. — ***) Medicin. Centralzeitung Nro. 68, 1859.

Knoblauchartiger oder Phosphorgeruch der Ructus, wie auch des Erbrochenen, der Faeces, selbst des Athems, des Schweisses und des Harns; der letztere, wie auch die Faeces leuchten oder phosphoresciren im Dunkeln. (Dies ist besonders bei Versuchen an Thieren auf Darreichung grösserer Dosen der Fall; van Hasselt sah, wie auch Magendie und Tiedemann, nach Injection von Oleum phosphoratum in Venen, noch mehr bei solchen in den Bauchfellsack, oft äusserst rasch reichliche weisse, im Dunkeln leuchtende Dämpfe von phosphoriger Säure aus dem Munde und den Nasenlöchern hervortreten. Orfila und Mulder sahen dasselbe Phänomen nach Application von Phosphor im Magen.) Erweiterung der Pupille und erhöhter Geschlechtstrieb wurden bei Thieren, jedoch nicht constant, beobachtet.

Als kürzeste Zeit für den Eintritt des Todes findet man acht, einmal selbst fünfzehn Stunden angegeben, in der Regel jedoch zwei und mehr Tage*). In einem Falle blieb nach der Herstellung Lähmung der Extremitäten zurück. [Orfila, Devergie und Galtier sprechen in einem Falle (dem von Flachsland) von tödtlichem Verlaufe innerhalb vier Stunden, was van Hasselt für einen Schreibfehler hält, indem Christison, der denselben Fall genau anführt, 40 Stunden angiebt.]

Chronische Vergiftung.

244 Unter „Phosphorismus" versteht man eine toxische Dyscrasie, welche bei Arbeitern in Zündholzfabriken als vermuthliche Folge anhaltenden Athmens gasförmiger Phosphorverbindungen sich bilden kann.

Nach vorausgegangener chronischer Bronchitis, meist jedoch nach Auftreten von Speichelfluss, entzündlicher Anschwellung des Zahnfleisches, leicht blutender Geschwüre im Munde und Zahnschmerz, wobei zuweilen die Zähne ausfallen, entwickelt sich diese Dyscrasie, welche sich besonders dadurch charakterisirt, dass sich eine, zuweilen unter hectischen Zuständen tödtlich endende Entzündung der Beinhaut und Necrosis der Kieferknochen, namentlich der unteren, selten der oberen, ausbildet. Diese Necrose ist in der Regel eine oberflächliche, obgleich mitunter unter Auftreten von Osteophyten grosse Sequester, selbst der ganze Unterkiefer, welcher sich später zuweilen regenerirt, abgestossen werden.

*) Ein in der Gazette des hôpitaux, April 1860 mitgetheilter Fall hatte einen siebentägigen Verlauf.

Diese Dyscrasie scheint vorzugsweise scrophulöse Individuen, welche an Caries der Zähne leiden, zu befallen und namentlich jene Arbeiter, welche das Eintauchen der Hölzchen und das Trocknen derselben zu besorgen haben.

Vor ungefähr zehn bis zwölf Jahren wurde diese Phosphornecrose zuerst von Lorinser beschrieben, nachdem er in einem Wiener Krankenhause neun Fälle beobachtet hatte; bald darauf theilten Heyfelder und Diez noch neun andere mit. Seitdem haben sich derartige Beobachtungen nicht allein in Deutschland vermehrt, sondern dieselben wurden noch durch die Mittheilungen von Roussel, Velpeau, Meyer, Harrison, Stanley, Taylor und vielen Anderen bestätigt. Im Ganzen sind schon über 100 Fälle aus Deutschland, Frankreich, der Schweiz und England beschrieben.

Nach der Ansicht von Geist, Helfft und Anderer wäre diese Krankheit nicht als eine eigentliche Dyscrasie zu betrachten, sondern als Folge örtlicher Einwirkung der Phosphordämpfe, welche sich in dem Speichel lösen, auf die hohlen Zähne, von welchen sich dann die Affection auch auf die Beinhaut der Kieferknochen ausbreitet, worauf Osteïtis und Necrosis sich ausbilden.

Baur legt dabei grosses Gewicht auf die Verwandtschaft der Phosphorsäure zu dem Kalk der Knochen und weist zugleich auf die chemischen Untersuchungen, welche eine Verminderung der Kalksalze in den Sequestern und eine Vermehrung der Phosphate im Urin ergeben haben sollen. Nach seiner Ansicht wird der basische phosphorsaure Kalk der Knochen in sauren umgewandelt.

Andere dagegen läugnen gänzlich den hier beschriebenen Einfluss des Phosphors, und zwar nicht ohne scheinbaren Grund. Bricheteau, Chevallier und Dupasquier haben nämlich die bemerkenswerthe Beobachtung gemacht, dass diese Necrose der Kieferknochen in den eigentlichen Phosphorfabriken in Lyon und Paris nicht vorkomme, trotzdem man dort zahlreiche Arbeiter antreffe, welche so zu sagen mit Phosphor gesättigt seien (?). Indessen liegt darin kein Beweis für ihre Behauptung, sondern es geht daraus nur die Vermuthung hervor, dass nicht alle gasförmigen Verbindungen des Phosphors giftig sind; es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass in den Zündrequisitenfabriken, wo der Phosphor zugleich mit Schwefel und Salpeter behandelt wird, sich andere Gase und Dämpfe, vielleicht Sulfo- oder Nitrophosphorsäuren bilden, welche möglicher Weise stärkere toxische Eigenschaften besitzen.

Endlich hat noch Martius die Vermuthung ausgesprochen, ob nicht durch den Arsenik, den gewöhnlichen Begleiter des rohen

Phosphors, wie auch des gleichfalls zu diesen Zwecken angewendeten Schwefels, jene Zufälle hervorgerufen werden könnten. Dagegen ist jedoch einzuwenden, dass die beschriebene Necrose auch in solchen Fabriken vorkommt, wo nur arsenfreier Phosphor verarbeitet wird, und dass dagegen Arbeiter in Arsenikwerken nie davon befallen werden. Diese Ansicht verliert noch mehr Grund, wenn man berücksichtigt, dass die arsenige Säure sich zudem nicht bei der zu der Fabrikation der Zündhölzchen nöthigen Wärme verflüchtigt.

Die Hypothese von Jüngken, welcher die Necrose der Kiefer damit erklären will, dass dieselbe Folge des anhaltenden Zuges sei, welchem die Arbeiter in solchen Fabriken ausgesetzt wären, bedarf keiner weiteren Widerlegung als der, dass gute Ventilation thatsächlich als vortheilhaft sich erwiesen hat. Auch die Erklärung Ebel's, welcher diese Krankheit einfach als Scrophulose betrachtet wissen will, ist unzureichend; dasselbe gilt ferner für die Behauptung von Bibra's, welcher das Ozon als Ursache beschuldigt; dieses Gas bewirkt wohl Respirationsbeschwerde, jedoch soviel bis jetzt davon bekannt, keine Necrose.

Reactionen.

245 Der Phosphor ist sowohl in festem als in getheiltem Zustande, wie auch in Lösungen zu erkennen: Durch Erhitzen und Verbrennen, wobei er unter Erzeugung dicker, weisser Dämpfe, mit glänzender weissgelber Flamme, unter Verbreitung eines knoblauchartigen Geruches verbrennt; das Verbrennungsproduct besitzt eine saure Reaction und zeigt die Reactionen der Phosphorsäure (Argentum nitricum giebt einen weissen oder gelben, schwefelsaure Magnesia, auf Zusatz von Liquor ammoniae, einen weissen Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, Barytwasser einen weissen, in starker Salpetersäure löslichen Niederschlag etc.).

Handelt es sich darum, die Gegenwart gewöhnlichen Phosphors in der rothen Modification nachzuweisen, so behandelt man nach Nikles letztere mit Schwefelalkohol, welcher ersteren löst, letzteren (den rothen) dagegen nicht.

Die Lösungen des Phosphors sind zu erkennen an ihrem Verhalten zu Wasser (weisser, pulveriger Niederschlag), zu starker Salpetersäure (orangefarbene Dämpfe), zu Argentum nitricum (tintenartige Färbung), bei Gegenwart geringer Mengen von Phosphor zuerst gelbe, dann braunrothe und endlich, nach und nach dunkler werdende Färbung.

Behandlung.

Mechanische. Man bewirke so rasch als möglich Erbrechen und sorge für Einhüllung der aufgenommenen Phosphortheilchen durch Darreichung eines mit kochendem Wasser bereiteten Arowrootschleims, oder ähnlicher Zubereitungen von Amylaceis oder Mehl. Man lasse den Magen so viel als möglich mit Flüssigkeit anfüllen, damit die Luft ausgetrieben und der Verbrennungsprocess thunlichst verhindert werde. 246

Chemische. Für den Phosphor als solchen besitzen wir kein brauchbares Gegengift; gegen die etwa gebildeten Säuren könnte vielleicht von denselben Antacidis, wie solche bei den Mineralsäuren bereits angegeben wurden, Gebrauch gemacht werden. Das von Duflos empfohlene Gegenmittel, bestehend aus Magnesia usta und Chlorwasser, welches auch Bechert nach Versuchen an Thieren zweckmässig gefunden haben will, (durch vorausgesetzte Zersetzung gebildeten Phosphorwasserstoffs) hat sich nach Versuchen Schrader's, Schuchardt's, wie auch nach den Mittheilungen von Schacht*), Leudet**), Nitsche***) etc. als erfolglos erwiesen. Borsurelli will als bestes Gegenmittel Magnesia usta befunden haben, in gekochtem Wasser suspendirt und reichlich gegeben; ebenso sollen alle schleimigen Getränke mit solchem Wasser bereitet sein. (Giorn. di farmacia di Torino.) Die früher empfohlene Darreichung von fetten Oelen ist durchaus unzulässig, indem diese die Lösung und Resorption des Phosphors nur begünstigen, statt einhüllend zu wirken. Dagegen können diese Oele bei äusserlicher Verbrennung durch Phosphor sich nützlich erweisen. Nach Medicinalrath Elben's Mittheilung †) verschwand in einem Falle derart sowohl der Schmerz, wie auch das Rauchen und Leuchten, als die verletzte Hand in eine verdünnte Lösung von unterchlorigsaurem Natron, welcher etwas Magnesia zugesetzt war, gehalten wurde.

Organische. Antiphlogistisch, beruhigend, einhüllend, nach allgemeinen Regeln.

Anmerkung. Gegen die Necrose wurden mit günstigem Erfolge neben den allgemeinen therapeutischen Hülfsmitteln Fomentationen mit Potasche- und Sodalösungen in Verbindung mit tiefen Scarificationen des Zahnfleisches angewendet. Meist jedoch war die

*) Archiv der Pharm. Bd. CXVI, Heft 2, 1851. — **) Wiener Wochenblatt Nro. 6, 1857. — ***) Arch. général. 1857. — †) Württemb. Correspond.-Blatt, Nr. 18, 1859.

Vornahme einer Resection nöthig, welche jedoch wenige, die Exstirpation dagegen mitunter guten Erfolg hatte.

Prophylactische Maassregeln, welche bereits in einigen Staaten eingeführt sind, müssen als sehr zweckmässig betrachtet werden; als solche ist besonders die allgemeine Einführung des rothen Phosphors, statt des gewöhnlichen, in der Zündhölzchenfabrikation zu empfehlen. Ausserdem wird das Plombiren hohler Zähne der Arbeiter mit Kalkcement, Ausspühlen des Mundes mit Oel oder Milch, Bedecken des Mundes und der Nase mit Schwämmen, das Trinken kali- oder natronhaltiger Flüssigkeiten, wie auch Gebrauch von Kalkwasser, als Ersatz der gelösten Kalkverbindungen (?), dabei vor allem gute Ventilation, empfohlen *).

Leichenbefund.

247 Neben den bereits während des Lebens bemerkbaren hellrothen Hautflecken [Couseran giebt, wie auch die bereits oben berührte Mittheilung, violette Flecken an (siehe unten)], dem Knoblauchgeruch beim Oeffnen der Bauchhöhle, kann neben anderen physisch-chemischen Anhaltspunkten für die Gegenwart von Phosphor besonders das Leuchten der Contenta als charakteristisch betrachtet werden. (Letztere sind dann nach den im nächsten Paragraphen angeführten Methoden genau auf Phosphor zu untersuchen und etwa vorhandene Phosphorpartikelchen zu isoliren.) Im Uebrigen bietet die Leichenuntersuchung hier keine constanten Abweichungen dar, es können sogar die gewöhnlichen Producte einer Magendarmentzündung gänzlich fehlen, wie Lewinsky in einem Falle**) mittheilt. Derselbe fand die Hirnhäute und Hirnsubstanz blutleer, die Urogenitalorgane normal, das Blut äusserst dünnflüssig.

Häufig fand man neben den gewöhnlichen Spuren von Entzündung schwarzes Extravasat in der Magenschleimhaut, hochrothe Färbung der Trachea und der Lungen, Bluterguss in den Nieren, wie auch bedeutende Hyperämie der Genitalorgane.

Die Gazette des hôpitaux, Avril 1860, giebt in einem Falle mit siebentägigem Verlaufe folgenden detailirten Leichenbefund an: Haut gelb mit violetten Streifen, besonders in den tiefer liegenden Regionen, wo sich dieselben zu blauen Flecken vereinigten; der Tract liess auffallender Weise keine Spur einer Verletzung erkennen, nicht einmal Röthung; Bluterguss in der Thorax- und Abdominalhöhle; apoplectische Herde in der Lunge; Blut weder in der Aorta,

---

*) Vergleiche ferner darüber Chevallier und Goirier, Journ. de chim. méd., März 1858. — **) Wiener Zeitschrift n. F. Bd. I, Nr. 52, 1858.

noch in der rechten Herzhälfte coagulirt; die Aorta thoracica zeigte sich von einer Blutlage umgeben, welche eine förmliche Scheide bildete; Ecchymosen auf der äusseren Membran der Aorta; Venenstämme leer; Leber mit violetten Flecken besäet; die Nieren enthielten ein blutiges Fluidum; Milz klein von normaler Consistenz; Gehirn leicht hyperämisch; Blase und Uterus normal.

Bei Versuchen an Thieren mit grösseren oder lange fortgesetzten kleinen Gaben wurden braungrüne Geschwüre, selbst circumscripte Perforation des Magens angetroffen. Bei sehr spät vorgenommener Leichenöffnung will man mitunter auch Phosphoresciren der Haut(?) gesehen haben. In anatomisch-pathologischer Beziehung soll die Necrosis a phosphoro von der gewöhnlichen Necrose der Knochen einigermaassen abweichen, doch fehlen die genaueren Unterscheidungsmerkmale (Lorinser giebt als solche eine eigene Structur der Osteophyten an).

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

Das häufige Vorkommen von Vergiftungsfällen mit Phosphor dürfte wohl ein genaueres Eingehen auf die zweckmässigste Methode des Nachweises dieses Stoffes rechtfertigen, wobei wir jedoch noch Folgendes vorausschicken. 248

Bei etwaigem Verdachte einer vorliegenden Vergiftung mit Phosphor ist die chemische Untersuchung so bald als möglich vorzunehmen, indem unter gewissen Umständen nach längerer Zeit die Bestimmung des Phosphors selbst mit dem Mitscherlich'schen Apparate nicht mehr gelingt, und die Beweisführung dann wesentlich erschwert werden kann*).

Hat man es mit grösseren Mengen von Phosphor zu thun, welche etwa in Erbrochenem oder in Contentis nachzuweisen sind, so schüttle man die betreffenden Stoffe, wenn selbe nicht zu wässerig sind, für sich, im entgegengesetzten Falle nach vorsichtigem Verdunsten im Wasserbade mit Schwefelalkohol und giesse den Auszug auf Filtrirpapier, welches man an einem dunkeln Orte auf ein heisses Blech bringt. Bei Gegenwart von Phosphor zeigen sich kleine Detonationen.

Die beste Methode für die Entdeckung der kleinsten Mengen von Phosphor ist die von Scherer verbesserte Mitscherlich'sche Methode**).

---

*) Vergleiche Böcker in Henke's Zeitschrift, Bd. XXXIX, Nro. 2, S. 268, 1859. — **) Letztere findet sich im Journal für praktische Chemie, Bd. LXIII, wie auch in dem bekannten Otto'schen Werkchen: Anleitung zur Ausmittelung der Gifte, 2. Aufl., S. 78, und ebendaselbst S. 107, die Abbildung des Apparates, auf welche wir hier verweisen.

Mitscherlich lässt die verdächtige Substanz mit etwas Schwefelsäure und Wasser in einem Kolben destilliren und leitet die Dämpfe durch ein horizontal stehendes Ableitungsrohr in den perpendikulär stehenden gläsernen Kühlapparat, welcher durchbohrt ist und unter welchen ein Gefäss zur Aufnahme des Destillats gestellt wird. An der Stelle nun, wo die Dämpfe in das Kühlrohr eintreten, bemerkt man im Dunkeln fortwährend ein deutliches Leuchten, wenn in dem Destillate Phosphor enthalten ist, und zwar noch bei $^{1}/_{100000}$ desselben und am Boden der Flasche, in welcher man das Destillat auffängt, findet sich Phosphor in Form von Kügelchen. Da nun eines Theils die Gegenwart von Aether, Alkohol, Terpentinöl etc. das Leuchten verhindert, anderen Theils auch immer kleine Mengen des Phosphors in phosphorige Säure umgewandelt sich in dem Destillate vorfinden, so hat Scherer eine Verbesserung dieser Methode angegeben, welche darin besteht, dass man den ganzen Apparat vorher mit Kohlensäuregas füllt, wodurch allerdings das Leuchten des Phorphors verhindert wird, dagegen aber erhält man die ganze Menge des vorhandenen Phosphors in nicht oxydirtem Zustande, was besonders für quantitative Bestimmungen von grosser Wichtigkeit ist *).

Ferner empfiehlt Scherer noch eine andere zuverlässige Methode für den Nachweis des Phosphors, welche sich besonders dann eignet, wenn derselbe nicht quantitativ bestimmt werden soll, oder die vorhandene Quantität so gering ist, dass dieselbe nach dem Mitscherlich'schen Verfahren nicht mehr sicher zu erkennen wäre.

Man bringt nämlich die zu untersuchenden Massen in ein Stöpselglas, mischt dieselben gut mit Schwefelsäure und verschliesst das Glas mit einem Korkstöpsel, an welchem man einen weissen, mit der Lösung von salpetersaurem Silberoxyd punkt- oder streifenweise befeuchteten Papierstreifen befestigt hat, der bis nahe zu der zu prüfenden Masse herabreicht. Die auf dem Papiere befindlichen Zeichen schwärzen sich bei Gegenwart der geringsten Spuren von Phosphor. (Um sich vor Täuschung durch vorhandenen oder erst gebildeten Schwefelwasserstoff zu bewahren, überzeuge man sich von der Abwesenheit des letzteren dadurch, dass man vorher einen mit Bleizuckerlösung oder mit einer solchen von Nitroprussidnatrium befeuchteten Papierstreifen hineinhängt und erst bei Abwesenheit des letzteren jene Probe vornimmt. Gelindes Erwärmen begünstigt die Reaction.)

Neumann fand den Phosphor noch vierzehn Tage nach der Beerdigung in einer Leiche; Brandes konnte jedoch nach drei Wo-

*) Vergleiche Annal. der Chem. und Pharm. Bd. CXII, S. 215.

chen in der Leiche eines Kindes keinen Phosphor, dagegen phosphorige und Phosphorsäure nachweisen *). Im letzteren Falle ist meist eine quantitative Untersuchung, wegen des normalen Vorkommens dieser Säure im Organismus, nöthig.

Phosphorige Säure kommt jedoch nie physiologisch im Körper vor, und Schacht gründete darauf eine Methode des Nachweises durch Destillation **).

Zweites Kapitel.

Jod, Jodium.

Mit dem allgemeinen Ausdruck „Jodvergiftung" bezeichnen wir zugleich auch die mit Jodkalium und dem etwas milder wirkenden Jodnatrium; doch steht die Wirkung dieser Verbindungen des Jods in toxischer Beziehung der des freien Jods sehr nach. Das Jodeisen kommt gleichfalls in der Wirkung mit dem Jod selbst überein, nur ist dieselbe eine schwächere; Jodcyan besitzt mehr die Wirkung des Cyans. 249

Das Jod selbst gehört nicht zu den sehr starken Giften und nach der Ansicht von Fresenius, Dorvault etc. gehört das Jodkalium überhaupt nicht zu den Giften. Doch hat Bouchardat darauf mit Recht aufmerksam gemacht, dass aus dem Jodkalium in Berührung mit dem sauren Magensafte Jod frei gemacht werde und dann bei entsprechenden Quantitäten die elementäre Wirkung des Jods selbst hervortrete.

Ursachen.

Selbstmord. Es sind zwei Fälle bekannt, welche mittelst Tinctura jodii ausgeführt wurden. 250

Technische Vergiftung. Diese kann in chemischen Fabriken etc. in Folge der Einwirkung starker Joddämpfe entstehen; ebenso auch in den Fabriken, wo die unter dem Namen „Kelp" bekannte Soda versotten wird, obgleich die Arbeiter sich dort bald daran gewöhnen. Ferner liegt noch Veranlassung zu zufälliger Intoxikation in dem sehr verbreiteten Gebrauche der Jodpräparate zur Photographie.

---

*) Archiv der Pharm. Bd. CXLII, S. 144. — **) Die Methode von Lipowitz, Kochen der verdächtigen, mit Schwefelsäure angesäuerten Flüssigkeit mit Schwefel und Untersuchung des gebildeten Schwefelphosphor, findet sich in Poggendorff's Annalen 1853, Nro. 12.

Medicinale Vergiftung. Verschiedene tödtliche Fälle wurden namentlich in der ersten Zeit der Anwendung des Jods bekannt, wo zu grosse Dosen gereicht und zu lang anhaltender Gebrauch von demselben oder der Tinctur gegen Kröpfe, Fettleibigkeit etc. gemacht wurde. Vorübergehende Vergiftung kann auch auf den Gebrauch des Jodkaliums entstehen. Sehr selten, jedoch nicht unmöglich, ist die Entwicklung von Intoxikationserscheinungen nach Injection der Tinctura jodii in das Unterhautzellgewebe und in Abscesse; Nelaton hat eine bemerkenswerthe Mittheilung bezüglich letzterer gemacht.

Vergiftungsdose.

251 Diese ist nicht genau festzustellen; als Dosis toxica für das Jod wird beiläufig 1 Drachme angenommen, obgleich gewiss unter Umständen auch eine geringere Menge tödtlich wirken kann. (In einem von Gairdner beschriebenen Falle wurde schon eine Gabe von 1 Scrupel Jodtinctur tödtlich für ein Kind.)

Die Angaben bezüglich des Jodkaliums sind so verschieden, dass Einige schon wenigen Granen die Fähigkeit zuschreiben, gefährliche Vergiftung hervorzurufen, während Andere noch einige Drachmen für unschädlich erklären.

(So sahen Asmus, Taylor, Lawrie, Moore und Andere schon auf Darreichung von 4 bis 12 Gran Intoxikationserscheinungen, während Buchanan sogar bis zu 4 Drachmen (!?) gegeben haben will. Doch ist bekannt, dass 2, 4, selbst noch mehr Drachmen in getheilten Gaben pro die vertragen werden können.)

Der Unterschied in diesen Angaben kann darin liegen, dass das Jodkalium mitunter mehr oder weniger verunreinigt vorkommt, oder dass der Magensaft oft grössere oder geringere Mengen freier Säure enthält, welche dann auch im Verhältniss Jod frei macht.

Als Verunreinigung kann das Jodkalium jodsaures Kali enthalten, wie auch ziemliche Mengen kohlensauren Kalis, von welchem Christison und Pereira schon 74 bis 77 Procent gefunden haben.

Wirkung.

252 Jod gehört zu den irritirenden, leicht corrosiven Giften.

Die örtliche Wirkung ist zum Theile einer Verbindung des Jods mit den Geweben zuzuschreiben, zum Theile jedoch auch der ätzenden Einwirkung der unter Wasserzersetzung sich rasch bildenden Jod- und Hydrojodsäure. [Galy empfiehlt deshalb das Jod in Verbindung mit Zucker zu geben, wodurch die Sättigung des Jods

mit Wasserstoff begünstigt und die Affection der Gewebe gemindert würde (?) *).]

Die entfernte Wirkung ist, wenn auch dem Wesen nach nicht genauer bekannt, durch den Uebergang löslicher Jodverbindungen in das Blut, den Speichel, die Milch, den Schweiss, die Thränenflüssigkeit, den Harn etc. auf chemischem Wege erwiesen.

Diese letztere Wirkung kann einige Zeit verborgen bleiben, wie dies bei den sogenannten „cumulativen" Giften der Fall ist; doch kann nicht leicht an eine eigentliche Anhäufung des Jods im Organismus gedacht werden, weil dasselbe meist sehr rasch (nach Schäfer **) schon nach einer Stunde die grösste Menge des Eingenommenen) durch den Urin abgeschieden wird. Heller erhielt von 40 Gran Jodkalium 38 Gran wieder aus dem Harn. Doch scheint die Elimination nicht immer so rasch vor sich zu gehen, da nach Decondé noch nach fünf bis sechs Wochen, nachdem mit der Darreichung von Jodkalium bei einem chronischen Leiden ausgesetzt worden war, in dem Harn sich Jodreaction zu erkennen gab.

Christison vermuthet, dass das Jod eine specifische Wirkung auf die Leber ausübe, was er aus einigen pathologischen Beobachtungen schliesst, nach welchen die Function dieses Organs dadurch wesentlich gestört war.

Diese Ansicht stimmt auch vollkommen überein mit der beobachteten Abmagerung, welche nach längerem Fortgebrauche des Jods eintritt, indem die neueren physiologischen Untersuchungen sehr wahrscheinlich machen, dass die Leber als das eigentliche fettbildende Organ betrachtet werden muss. Uebrigens gelang es Orfila jun. nicht, in der Galle Jod nachzuweisen.

Pelikan ***) fand, dass das Jodkalium in Gaben von 0,4 bis 0,3 Grammes bei Hunden und Kaninchen keine Störung ihrer Ernährung hervorbringt, selbst wenn die Versuche längere Zeit fortgesetzt werden. Erst bei Dosen von 2 Grammes wirkt dasselbe tödtlich auf Kaninchen, bei Hunden jedoch nur als Brechmittel, ohne gefährliche Folgen zu hinterlassen. Die örtlichen Erscheinungen in den Thierleichen gestatten keineswegs, dieses Salz für ein corrosives Gift, noch weniger für ein Specificum für Hirn und Rückenmark zu halten.

Symptome acuter Vergiftung.

Diese stimmen im Allgemeinen mit denen einer Gastroenteritis toxica überein; als charakteristisch ist zu erwähnen: 253

*) Bull. de l'Acad. T. XXIII, p. 586, 1859. — **) Wiener Zeitschrift n. F. Bd. II, Nro. 5, 1859. — ***) Medicinische Zeitung Russlands, 1856.

Eigenthümlicher Geruch und braungelbe Farbe des Erbrochenen; (in Fällen, wo vorher amylumhaltige Nahrung genossen wurde, kann die Farbe auch blau sein); braungelbe Flecken an den Händen, der Lippe, Zunge etc.; diese verschwinden nach Behandlung mit Ammoniak, wodurch sie sich sogleich von solchen durch Salpetersäure unterscheiden lassen.

In zweifelhaften Fällen sind auch hier die Resultate einer chemischen Untersuchung des Harns von bedeutendem Gewichte.

Das Einathmen grösserer Mengen von Joddämpfen kann bei Ungewohnten Husten, Bauchschmerzen oder mehr allgemein Schwindel und Kopfweh verursachen. Bei Arbeitern in Jodfabriken wird meist nur chronische Augenentzündung beobachtet, nämlich die von Payan, Petrequin und Anderen sogenannte „Ophthalmie jodique" mit allgemeiner weinrother Injection des Auges; dieselbe scheint auch schon auf medicinalen Jodgebrauch aufgetreten zu sein.

Chronische Vergiftung.

254 Lang andauernder Gebrauch von Jodpräparaten kann zuweilen allmälig oder auch plötzlich (subacut) mehr oder minder bedeutende, jedoch nur selten tödtliche Affectionen zur Folge haben, welche man gewöhnlich mit der Bezeichnung „Jodismus" belegt.

Obgleich Viele einige besondere Formen annehmen zu müssen glauben, gehen dieselben doch meist in einander über.

Als allgemeine Symptome des Jodismus oder der Joddyscrasie werden angegeben: Wiederholte Fieberparoxysmen (Jodfieber), Abmagerung zuweilen mit Atrophie drüsiger Organe, Veränderung der Hautfarbe (graue, braune, icterische); Zittern der Hände, Speichelfluss, Blutflüsse, Wassersucht etc.

Einige Autoren geben noch eine Anzahl anderer Störungen an, wie Blutspeien, Croup, Herzleiden, Gelenkanschwellung, Hautkrankheiten etc., doch lässt sich da nicht immer ein causaler Zusammenhang mit dem Jodgebrauche nachweisen. Ferner soll sich bei dem Speichelflusse zuweilen ein metallischer Geschmack zu erkennen geben, wie auch häufig der Speichel eine Jodreaction giebt. Dieser Speichelfluss ist jedoch viel gutartiger, als der Ptyalismus mercurialis, indem bei demselben weder Geschwüre im Munde, noch stinkender Athem bemerkt werden.

Als besondere Formen kann man betrachten:

1. Coryza a jodio. Diese Form hat einige Aehnlichkeit mit den Erscheinungen nach starker Erkältung; es zeigen sich Röthe, Anschwellung des Gesichtes, der Augen, Thränenfluss, Niesen, Husten, oft mit Halsweh, zuweilen mit Schmerzen der Brust, welche letztere

selten gefährlich, sich dennoch ein einziges Mal bedenklich steigerten unter Erscheinungen von Aphonie und Dyspnoe, wie bei Oedema glottidis.

2. Ebrietas a jodio. Bei dieser zeigen sich Symptome von Gehirncongestion wie bei Trunkenheit (daher „ivresse jodique" genannt), mit Schwindel, Kopfschmerz, zuweilen mit nachfolgenden Ohnmachten oder Convulsionen.

3. Exanthema a jodio. Die Hautaffection, welche meist nach lange fortgesetzten kleinen Dosen von Jod und Jodkalium sich einstellt, dagegen oft bei grossen Gaben fehlt, ist nach Fischer*) nicht in einer Uebersättigung des Organismus zu suchen, doch schwindet dasselbe meist beim Aussetzen des Jodgebrauchs. Derselbe unterscheidet vier Formen: 1) die erythematöse Form; diese ist die niedrigste Stufe der Entwicklung, welche meist an den Vorderarmen auftritt; 2) die urticariaähnliche Form; 3) die nodulös-pustulöse Form; beide auf der gesammten Körperoberfläche; 4) die eczematöse Form; diese ist sehr selten und kommt hauptsächlich am behaarten Kopftheile, wie auch in der Umgebung des Scrotum vor.

Reactionen.

255 Ausser durch die bekannte Farbe, den Geruch, seine Löslichkeit in Alkohol, in Chloroform, Schwefelalkohol, (die Lösung in diesen beiden Medien weicht hinsichtlich der Farbe von der der Jodtinctur ab, indem die in Chloroform rosenroth, die in Schwefelalkohol violett ist), wie auch durch seine Einwirkung auf die Haut, ist das Jod leicht zu erkennen: Durch die violetten Dämpfe, welche es beim Erhitzen entwickelt; durch sein Verhalten zu Kleister etc.

Für die Erkennung des Jodkaliums dienen dieselben Reagentien, nur ist stets vorher das Jod durch Chlorwasser oder Salpetersäure frei zu machen; ausserdem kann diese Verbindung erkannt werden: Durch Sublimat, scharlachrother Niederschlag; durch Plumbum aceticum, gelber Niederschlag, etc.

Behandlung der acuten Vergiftung.

256 Mechanische. Diese weicht nicht von den gewöhnlichen Regeln ab; da das Jodkalium mehr durch örtliche Einwirkung, als nach der Resorption schädlich wird, so reiche man verdünnende Flüssigkeiten in reichlicher Menge.

*) Wiener med. Wochenschrift Nro. 29, 1859.

Chemische. Als allgemein chemisches Antidot für das Jod, dessen Lösungen und Verbindungen mit Alkalimetallen ist der Kleister oder überhaupt amylumreiche Substanzen (Kartoffeln, Mehl, Sago, Arrowroot) indicirt. Diese bilden Jodamylum, welches keine örtliche Wirkung ausübt und weniger leicht resorbirt wird; letzteres ist jedoch durch Brechmittel bald aus dem Magen zu entfernen, indem bei längerem Verweilen in demselben, ein Theil des Jods wieder frei zu werden scheint. (Lawrie giebt ein Beispiel tödtlicher Intoxikation durch zu grosse Dosen dieser Verbindung an.) Wird man einige Zeit nach der Aufnahme des Giftes zu Hülfe gerufen, so versetze man den Kleister etc. mit Magnesia, um die bereits gebildeten Jodsäuren zu binden.

Organische. Nach gewöhnlichen Regeln.

Behandlung des Jodismus.

257 Hier genügt oft einfach das Aussetzen der Jodmedication, um rasche Herstellung zu erzielen; die Elimination des resorbirten Giftes befördere man durch Diuretica.

Gegen die gewöhnlichen Folgen aller Metalldyskrasien, Anämie, Abmagerung etc., werden auch hier Eisenpräparate empfohlen.

Die besonderen Formen des Jodismus behandle man symptomatisch, besonders durch Derivantia.

Leichenbefund.

258 In den wenigen Fällen mit tödtlichem Ausgange bei Menschen wurden keine anderen als die gewöhnlichen pathologischen Veränderungen angetroffen, welche die irritirenden Gifte verursachen *). Nur in Fällen mit chronischem Verlaufe fand man auffallende Verringerung des Fetts an den meisten Stellen, wie auch Atrophie der drüsigen Organe, namentlich der Lymphdrüsen.

Die Schleimhaut von mit Jod vergifteten Thieren zeigt sich mehr oder minder mit Excoriationen und Geschwüren bedeckt, während die Ränder der Geschwüre eine gelbbraune Farbe zeigen.

Van Hasselt sah ferner bei Kaninchen Entzündung der Organe

---

*) Pelikan konnte bei Leichenöffnungen der mit Jodkalium vergifteten Thiere durchaus keine besondere Erscheinungen entzündlichen Zustandes des Magens und Darms, wie Devergie, finden; auch bei Thieren, welche an chronischer Vergiftung zu Grunde gingen, fand sich nichts besonders Charakteristisches. (Pelikan, l. c.)

uropoietica; auch bringt bei diesen Thieren das Jodkalium Producte entzündlichen Ursprungs namentlich in den Gedärmen hervor. (Stubenrauch gegen Wallace.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

259 Man achte besonders auf das Vorhandensein gelber, durch Jod verursachter Flecken an oder in dem Körper, welche man aber nicht mit den ähnlichen durch Salpetersäure und Laudanum (siehe diese Artikel) verwechsle.

Mitunter fällt es schwer, fest zu bestimmen, in welchem Zustande das Gift eingenommen wurde, indem das Jod im Tracte ganz in Jod- und Hydrojodsäure umgewandelt worden sein kann; ferner kann es in Substanz gegeben worden sein und dennoch sich im Harn als Jodnatrium vorfinden. (Doch ist dies wohl nur bei kleineren oder lange fortgesetzten Gaben Jod der Fall, dagegen wohl nicht bei solchen, welche eine tödtliche Intoxikation hervorrufen.)

Etwaige nachtheilige Folgen auf Darreichung von Jodkalium können auch auf einer Verunreinigung desselben mit jodsaurem Kali beruhen, was man auf die Weise entdeckt, dass man die fragliche Verbindung in einem Schmelztiegel glüht, wobei in letzterem Falle Sauerstoff entweicht, was man an der Entzündung eines glimmenden Spans erkennt (Bonnewyn); oder nach Leroy auf folgende Weise: Man löse das Salz und setze der Lösung etwas verdünnte Essig- oder Schwefelsäure zu; ist jodsaures Kali vorhanden, so wird Jodsäure und Hydrojodsäure abgeschieden, welche in der Weise auf einander reagiren, dass der Sauerstoff der einen Säure sich mit dem Wasserstoff der anderen zu Wasser verbindet, worauf Jod sich abscheidet und die Lösung röthlich oder bräunlich färbt.

Grössere Mengen von Jod und den Verbindungen desselben sind nicht schwierig nachzuweisen, da die Reactionen dieses Körpers sehr charakteristisch sind. Handelt es sich jedoch um den Nachweis kleiner oder zweifelhafter Spuren von Jod, so hat man die verdächtige Masse zu destilliren und das Destillat in einer Vorlage aufzufangen, welche Kleisterlösung enthält, welche bei der Gegenwart der geringsten Menge von Jod in Dampfform blau gefärbt wird.

Drittes Kapitel.

Brom, Bromium.

260 Bis jetzt ist bloss eine einzige Vergiftung mit Brom vorgekommen; ähnlich, jedoch milder, wirkt das Brom in Verbindung mit Kalium und Natrium als Bromkalium und Bromnatrium. Die giftigen Eigenschaften dieser Körper sind besonders durch klinische Beobachtungen, wie auch durch Versuche an Thieren und Menschen bekannt geworden.

Ursachen.

261 Veranlassung zu Vergiftungen mit diesem Stoffe (ein Fall von Selbstmord wurde von Dr. Snell*) mitgetheilt) liegt in der zunehmenden Fabrikation des Broms und der Bromverbindungen in chemischen Fabriken und Laboratorien, wie auch in der ausgedehnten Anwendung desselben in der Photographie. Ebenso soll leicht Vergiftung erfolgen auf unvorsichtige therapeutische Anwendung, obgleich das Bromkalium in ziemlich hohen Dosen vertragen zu werden scheint.

Vergiftungsdose.

262 Bei obigem Selbstmorde war 1 Unze Brom genommen worden; die Dosis toxica wird jedoch sehr verschieden angegeben und es scheint auch viel von dem Grade der Concentration abzuhängen, wie noch davon, ob auch gleichzeitig das Brom in Dampfform auf die Respirationsorgane eingewirkt hat.

Butske will bei Versuchen an sich bereits auf 2 bis 3 Tropfen Brom pro dosi beginnende Intoxikation beobachtet haben; Fournet will noch höher damit gestiegen sein (bis auf 60 Tropfen (?) im Tage) ehe Vergiftungserscheinungen auftraten; beide nahmen dasselbe jedoch in Verdünnung mit Wasser. Das Bromkalium wirkt nach Barthez zu 1 bis 2 Drachmen tödtlich auf Hunde, dagegen will Mulder 4 Drachmen einem Kaninchen fast ohne Wirkung gegeben haben. Letztere Beobachtung stimmt jedoch mit denen von Huette überein, welcher erst Vergiftungssymptome eintreten sah, wenn er bei der therapeutischen Anwendung bis auf 3 bis 4 Drachmen gestiegen war: er stieg zuweilen bis zu der doppelten Menge dieser Gabe **).

*) New-York-Journal, 1851, Vol. V. — **) Gazette médicale de Paris Nro. 23, 1850.

Wirkung.

263 Das Brom scheint seiner Wirkung nach zwischen dem Chlor und dem Jod zu stehen; dem Ersteren steht es durch die reizenden Eigenschaften seiner Dämpfe nahe. Das Bromkalium scheint viel weniger irritirend zu wirken und sich mehr den narkotischen oder hyposthenischen Giften zu nähern (Huette).

Ausser diesem haben noch Barthez, Glover, Höring, Puche, Rames und Andere die Wirkung des Broms und seiner Verbindungen geprüft.

Vergiftungssymptome.

264 Nach dem innerlichen Gebrauche mässiger Gaben von Brom wurden bei Menschen leichte Erscheinungen von Gastroenteritis beobachtet, welche von eigenthümlichen Kolikschmerzen begleitet waren. Auf hohe Dosen zeigten sich, auch bei Thieren: Auftreten von Bromdämpfen mit dem Athem (welche jedoch mehr örtlichen Ursprungs sind und zum Theile von im Munde und Schlunde zurückbleibendem Brom herrühren), starker Speichelfluss, Schleimfluss aus der Nase, starke Affection der Luftwege und schnell eintretende allgemeine Prostratio; von mehreren Prüfern wurde noch eine specifische deprimirende Wirkung auf die männlichen Genitalien beobachtet, indem die Erectionsfähigkeit des Penis auf längere Zeit sich verlor.

Das Erbrochene kann schon bald die Farbe, den Geruch und die Reaction des Broms verlieren, was auf raschen Uebergang des letzteren in Brom- und Bromwasserstoffsäure deutet.

In dem lethalen Falle erfolgte der Tod schon nach circa sieben Stunden.

Nach unvorsichtigem Einathmen von Bromdämpfen sollen sich analoge Erscheinungen subacuter Vergiftung einstellen, wie bei Jod angegeben, namentlich eine Coryza und Ebrietas a bromio. Zudem kommt noch bei Arbeitern, welche anhaltender Einwirkung solcher Dämpfe ausgesetzt sind, nach Chevallier eine zwar leichte Ophthalmitis vor; Diez giebt dagegen an, dass sich in Folge von Bromeinwirkung bei Arbeitern in Salzbergwerken eine Art von Necrose, ähnlich der durch Phosphor bewirkten, ausbilde.

Reactionen.

265 Man erkennt dieses flüssige Metalloïd an seiner braunrothen Farbe, orangefarbenen Dämpfen, seinem unangenehmen, reizenden, an den des Chlors erinnernden Geruch, wie auch an seiner Einwir-

kung auf thierische Gewebe (gelbe Färbung), auf blaue Pflanzenfarben (Entfärbung), auf Argentum nitricum (hellgelber, in Salpetersäure unlöslicher, dagegen in überschüssigem Ammoniak löslicher Niederschlag) etc.

Die zweckmässigsten Lösungsmittel für das Brom sind der Aether und der Schwefelalkohol; die Lösungen zeigen eine schöne rothe Farbe. (Handelt es sich um den Nachweis des Broms in seinen Verbindungen, so muss dasselbe erst durch Chlorwasser frei gemacht werden.)

Behandlung.

266 Diese ist dieselbe, wie bei einer Jodintoxikation, indem auch hier Kleister und Magnesia als Gegengifte dienen; ersterer bildet eine weniger resorptionsfähige Verbindung von Bromamylum, während die Magnesia die bereits gebildeten Bromsäuren bindet.

Die reizende Wirkung der Bromdämpfe auf die Luftwege, kann, wie bei dem Chlor durch Einathmen stark verdünnten Ammoniaks bekämpft werden. (Vielleicht würde sich auch das von Bolley für das Chlor empfohlene Einathmen von Anilindämpfen nützlich erweisen. Vergl. §. 324.)

Leichenbefund.

267 Sowohl bei dem Menschen, wie auch bei Thieren zeigten sich die gewöhnlichen Producte einer Gastritis, wie solche durch corrosive Gifte hervorgerufen wird, nämlich: Erweichung, Injection, Ecchymosen, dunkel gefärbtes Extravasat etc.

[In dem Falle von Snell findet man angegeben, dass die Innenfläche des Magens von einer schwärzlichen, wie gegerbt aussehenden Lage bedeckt gewesen sei; ferner fand sich Entzündung der Schleimhaut der Luftwege, Hyperämie der Leber, braune Färbung des Bluts (?)]. Ausserdem zeigen sich noch physisch-chemische Spuren der Gegenwart dieses Giftes, wie reizender Geruch, rothgelbe Farbe, welche sich auch durch Exosmose über das Bauchfell und Netz erstreckt, etc. (Uebrigens können letztere Erscheinungen auch fehlen, wie bereits §. 264 angegeben ist.)

Fünfte Unterabtheilung.

Metalle.

Von den Metallen, welche wie auch ihre Verbindungen in der 268 Toxikologie eine wichtige Stellung einnehmen, sind namentlich die folgenden von besonderem praktischen Interesse:

Arsen, Arsenicum.
Blei, Plumbum.
Kupfer, Cuprum.
Quecksilber, Hydrargyrum.
Antimon, Stibium s. Antimonium.
Silber, Argentum.
Zink, Zincum.
Chrom, Chromium.

Anmerkung. Van Hasselt führt diese Metalle in der Folge auf, dass er mit den toxikologisch wichtigsten die Reihe beginnt; das Gold, Zinn, Wismuth und Eisen sind von bedeutend geringerem Interesse; die giftigen Wirkungen des Platins, Palladium, Cadmium und einiger anderer seltener Metalle sind bis jetzt nur sehr oberflächlich bekannt, doch sollen die wesentlichsten toxikodynamischen Eigenschaften derselben am Schlusse dieser Abtheilung kurz angegeben werden.

Erstes Kapitel.

Arsen, Arsenicum.

Die früher in Zweifel gezogene giftige Wirkung des metallischen Arsens ist nun durch die Versuche Schroff's *) als sicher erwiesen zu betrachten; doch ist die Wirkung der Dämpfe des verbrennenden Metalls noch intensiver; noch heftiger wirkt das Arsenwasserstoffgas. (Vergl. die giftigen Gasarten.) 269

Für die Praxis sind besonders folgende Arsenverbindungen in Betracht zu ziehen.

Arsenige Säure (weisser Arsenik, Giftmehl), Acidum arsenicosum und die Arsensäure, Acidum arsenicicum, nebst ihren

*) Wiener Zeitschrift N. F. Nro. 1, Bd. II, 1858.

Kali-, Natron- und Ammoniaksalzen. (Die Arsensäure ist jedoch nicht wie früher meist angenommen giftiger als die arsenige Säure, sondern die Wirkung beider ist, nach Schroff, nahezu gleich.)

Die Schwefelverbindungen des Arsens: Auripigment (Rauschgelb, Operment), Auripigmentum, Sulfidum arsenicosum, gelber Schwefelarsenik und Realgar (Sandarach, Rubinschwefel), Subsulfidum arsenicosum, rother Schwefelarsenik.

Die Schwefelverbindungen wurden früher als unschädlich betrachtet, doch fand man später, dass ein Unterschied zwischen den natürlich vorkommenden und den künstlichen bestehe, indem die letzteren mehr zu fürchten sind. Ihre giftigen Eigenschaften beruhen jedoch theilweise auf der Gegenwart oder der Bildung arseniger Säure durch saure Flüssigkeiten. Diese Sulfurete können nach Boudet, Christison, Stöckhardt 30 bis 90 Procent (?) arseniger Säure enthalten.

Fliegenstein, Scherbenkobalt, Cobaltum crystallisatum, ist das durch Glühen des aus Schwefel, Arsen und Eisen bestehenden Arsenkieses erhaltene metallische Arsen.

Das arsenigsaure Kupferoxyd, welches einen Hauptbestandtheil verschiedener grüner Farben bildet (wie des Schweinfurter-, Braunschweiger-, Kassler-, Wiener-, Englisch-, Pariser-, Schwedisch-, Berg-, Mitis-, Original-, Patent-, Papageigrün etc.), wollen Viele zu den Kupfersalzen stellen, doch besitzt dasselbe überwiegend die Wirkung des Arsens, weshalb wir dasselbe hier abhandeln.

Manche dieser Farben enthalten noch freie arsenige Säure, arsenigsaures Kali, andere sind gemengt mit Grünspan, Chromblei, Gyps, Schwerspath etc. Ferner gehören hierher einige gelbe Farben, wie Chinesischgelb, Neugelb, Königs-, Spanisch-, Persischgelb, welche die obigen Schwefelverbindungen des Arsens enthalten; von blauen Farben: Kobaltultramarin, Sächsisch- und Königsblau, die zum Bläuen der Wäsche dienende Smalte, welche stets arsenhaltig ist; schliesslich ist noch das sogenannte „Cochenilleroth" oder Wienerroth, bestehend aus arsensaurer Thonerde und Fernambukfarbstoff, zu erwähnen.

Anmerkung. Man kennt noch verschiedene Verbindungen des Arsens mit anderen Stoffen, welche giftig sind, wie die des Arsens mit Phosphor, Jod, Brom, Chlor und die meisten Körper aus der Kakodylreihe, wie namentlich die Verbindung des Kakodyls mit Cyan, welche zu den giftigsten Producten, welche von der Natur oder durch Kunst herrorgebracht werden, gehört.

Dagegen besitzt das Alkargen nach Versuchen von Bunsen

und Kürschner an Thieren, trotz seiner Löslichkeit, wenig oder keine giftigen Eigenschaften.

Ursachen.

Vergiftung durch Arsenpräparate, insbesondere durch arsenige Säure, gehört wohl zu den häufigsten aller vorkommenden Intoxikationen, und kam schon auf alle erdenklichen Weisen und allen Wegen zu Stande. (Nach statistischen Berichten aus Frankreich, England und Dänemark über 930 verschiedene Vergiftungsfälle, finden sich unter diesen 401 durch Arsenicalia und unter diesen 387 mit Acidum arsenicosum.) 270

Giftmord durch Arsenik war in früheren Jahrhunderten sehr häufig, namentlich in Italien, was die Ueberlieferungen bezüglich der Aqua tophana beweisen (vergl. den allgemeinen Theil). Auch gegenwärtig sind derartige Vergiftungen nicht selten, namentlich in Frankreich, etc.

Der Grund, weshalb gerade der Arsenik häufig zu verbrecherischen Zwecken verwendet wird, liegt wohl darin, dass die giftigen Eigenschaften desselben allgemein bekannt sind, wie auch dass die physischen — geringer Geschmack, Mangel des Geruchs — die Beibringung desselben erleichtern, wie nicht minder die geringe Menge, welche nöthig ist, einen Menschen zu tödten. Zudem ist dieses Gift ohne Mühe und Ausgaben zu erlangen, schon wegen des ausgebreiteten technischen Verbrauchs, weshalb auch unter den verschiedensten Vorgebungen dasselbe leicht zu bekommen ist. Was nützen da überhaupt die strengsten Verordnungen, wo jeder Arbeiter in Farbfabriken, jeder Anstreicherlehrjunge über beliebige Quantitäten disponiren kann?

Selbstmord. Aus denselben Gründen, wie eben angegeben, sind auch diese nicht selten.

Oekonomische Vergiftung. Häufig entstand solche durch unselige Verwechslung mit oder Beimengung zu Mehl, Zucker, Stärke und anderen unschädlichen Substanzen; durch zufällige Verwendung von für Ratten und Mäuse bestimmten Gemengen (aus diesem Grunde wird in einigen Ländern solchen Gemischen absichtlich Kienruss oder Indigo beigesetzt); von Arseniklösungen, welche zu äusserlichem Gebrauche bestimmt waren, z. B. bei räudigem Vieh, gegen Parasiten etc. Ferner wurden schon Arsenpräparate irrthümlich verwendet, welche zum Vertilgen von Motten etc. oder zum Behandeln von Saatkorn bestimmt waren. (Letztere Methode, das Getreide mit Arsenik zu behandeln, ist unter der Bezeichnung „chaulage des

blés“ in Frankreich und Belgien im Gebrauche, wie auch in einigen Gegenden Englands. Man beabsichtigt auf diese Weise das Korn vor der Entwickelung von Schimmelpflänzchen und Infusorien zu schützen. Nach der Behauptung Verver's (gegen Stein) scheint der Arsenik von der keimenden Pflanze nicht aufgenommen zu werden, doch liegt in dieser Behandlung Veranlassung zu anderweitigen Gefahren, wie z. B. für den Säemann selbst, für Vögel (Feldhühner, Tauben) und durch diese indirect für den Menschen.) Die ökonomische Verwendung der englischen Kunsthefe kann in Folge Arsengehalts der dazu verwendeten Salzsäure durch Vergiftung des Brotes gefährlich werden; Gleiches soll möglich sein durch den Genuss des Fleisches, der Milch vom Vieh, welches mit Arsenik behandelt wurde, von Käse, welcher mit Arsenlösung gewaschen wurde, um die Milben zu tödten. Auch gehört hierher der Missbrauch des „Arsenikessens“, worüber man §. 272 vergleichen wolle.

Technische. Die Arbeiter in Arsenikhütten, in Arsenikmühlen, in chemischen Farbfabriken leiden häufig an chronischer Vergiftung. Arsenik wird verwendet von Tünchern, zur Tapetenfabrikation, in Glashütten, Schrotfabriken, Kattundruckereien*), von Feuerwerkern, in Papiermühlen, in der Kerzenfabrikation; mitunter verwendet man noch Arsen in zoologischen Cabinetten, zur Aufbewahrung anatomischer Präparate etc. Ferner können daher auch noch mit giftigen grünen Farben bestrichene Kinderspielwaaren, Papierblumen und Coiffuren (mit solchen kam, nach Pappenheim, vor einigen Jahren eine Vergiftung in Brandenburg vor), Papier, Fensterrouleaux etc. gerechnet werden, gefärbte Conditorwaaren, Wein, wenn zum Schwefeln der Fässer arsenhaltiger Schwefel benutzt wurde; auch das Ausspühlen der Weinflaschen mit Schroten kann schädlich werden, wenn einige derselben zurückbleiben und längere Zeit in saurem Weine liegen.

Medicinale Vergiftung. Gefährliche, selbs tödtliche Fälle der Art kamen schon vor.

1) Durch anhaltende oder zu reichliche innerliche Anwendung der bekannten Arseniklösungen von Fowler, Pearson, häufiger

---

*) In einem zu Ballkleidern verwendeten grünen Stoffe, Tarlatan, fand Erdmann gegen 50 Procent Schweinfurtergrün; Ziureck hielt in der Berliner polytechnischen Gesellschaft einen Vortrag, worin er anführte, dass zu einem Kleide von 20 Ellen Tarlatan 300,9 Grammes Schweinfurtergrün mit 60,5 Grammes Arsenik verwendet werde und dass ein solches Kleid an einem Ballabende eine 4 Grammes Arsenik entsprechende Menge Schweinfurtergrün verstaubt habe.

übrigens auf den Gebrauch von mehr oder minder genau bekannten arsenhaltigen Geheimmitteln, der Guttulae febrifugae (ague-drops), der Pillulae asiaticae, wie auch anderer Arcana von Barton, Belliot, Donavan etc. Auch die „Cigarettes arsénicales" von Boudin und Trousseau sind keineswegs als unschädlich zu betrachten; der Gebrauch arsenhaltiger Mineralsäuren kann gleichfalls schlimme Folgen nach sich ziehen.

2) Entstand schon Vergiftung in Folge unvorsichtiger äusserlicher Anwendung arsenhaltiger Aetzmittel, wie des Pulvis cosmi (Bayard, Chevallier, Cooper, Fernel, Kuchler, Roux etc. gaben solche Fälle an), wie auch von Seifen, Pomaden (crême parisienne), Pulver (Poudre subtile), Waschmittel, Schönheitsmittel gegen Hautkrankheiten oder Depilatoria etc.

3) Sind auch Fälle von Verwechslungen in Apotheken bekannt, wo Arsenik statt anderer weisser Pulver dispensirt wurde.

Vergiftungsdose.

271 Die Dosis toxica für die arsenige Säure dürfte, besonders in Lösung genommen, auf $2^1/_2$ bis 3 Gran zu bestimmen sein, obgleich dieselbe in der Regel verschieden angegeben wird. Einige stellen dieselbe höher, Andere nehmen eine geringere Menge an, wie Pereira 1 Gran, Monroe selbst $^1/_4$ Gran (?). Gewisse Thiere, namentlich Pferde, vertragen einige Drachmen; Kaninchen sterben schon auf $^1/_2$ bis 1 Gran.

Wirkung.

272 Obgleich der Arsenik mit zu den stärksten Giften gehört und seine Wirkung selbst gegen Pflanzen*) und Thiere in höherem oder geringerem Grade äussert, so kann sich dennoch der Mensch an den Gebrauch desselben gewöhnen. Von Flandin, Fuchs, Wibmer, Romberg, Tschudi findet man angegeben, dass der Mensch kleine Dosen viel besser verträgt, als man früher allgemein annahm. Die Mittheilungen des Letzteren **) bestätigen die bereits alten Angaben, dass in einigen Gegenden der österreichichen Monarchie, namentlich in Gebirgsgegenden (Steiermark, Kärnthen etc.), das sogenannte „Arsenikessen" häufig im Gebrauche sei und dass ohne Nachtheil

---

*) Nach Bouchardat scheinen nieder organisirte Pflanzen, wie Algen und Pilze, namentlich Mucor imperceptibilis, davon nicht getödtet zu werden; letzterer Pilz soll sogar in gesättigter Arseniklösung wachsen. — **) Wiener medicinische Wochenschrift, 1851.

für die Gesundheit, sondern im Gegentheil unter Zunahme der Körperfülle bei blühendem Aussehen oft bis auf 4 Gran gestiegen werde, zum Zwecke die Respiration zu erleichtern und zu anhaltenden Anstrengungen im Bergsteigen und auf der Jagd den Körper geeignet zu machen.

In der neuesten Zeit berichtet auch Heisch *) über diese oft bezweifelte Thatsache, wobei er sich auf den Professor der Naturgeschichte Dr. Lorenz in Salzburg, den Professor der Anatomie Arbele daselbst und auch Dr. Kottowitz in Neuhaus beruft: Ersterer giebt an, dass in Steiermark, Tyrol und dem Salzkammergute das Arsenikessen bei Jägern und Holzhauern gebräuchlich sei, dass es aber schwierig wäre, Genaueres zu erfahren, indem die Abgabe des Arseniks ohne ärztliche Vorschrift gegen das Gesetz sei und deshalb geheim gehalten werde. Der Arsenik werde in einer warmen Flüssigkeit, wie z. B. im Kaffee, nüchtern genommen, anfänglich ein Stückchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes und bis zu einem von Erbsengrösse steigend. Die erste Dose bringe stets Intoxikationserscheinungen hervor, namentlich Brennen im Magen und unbehagliches Gefühl, jedoch nicht in hohem Grade. Hat Einer diesen Missbrauch einmal begonnen, so kann derselbe nur auf die Weise wieder abgelegt werden, dass man nach und nach mit der Menge abbricht, indem bei plötzlichem Aussetzen sonst Vergiftungserscheinungen eintreten, welche bald tödtlich enden. Arsenikesser würden in der Regel sehr alt und blieben meist frei von ansteckenden Krankheiten; brächen sie aber nicht nach und nach an der zunehmenden Menge ab, so stürben sie meist plötzlich. Ferner führt derselbe noch die persönlichen Angaben eines Directors auf einem Arsenikwerke bei Salzburg an, welcher gegenwärtig 45 Jahre alt sei, und auf den Rath seines früheren Lehrers, des Professors der Chemie und Mineralogie Bönsch in Eisleben, in seinem 17. Jahre das Arsenikessen angefangen habe, um sich die für seine zukünftige Stellung nothwendige körperliche Qualification zu verschaffen. Derselbe fing mit 3 Gran an und soll gegenwärtig bis auf 23 Gran (!) gestiegen sein!! Er versuchte einige Male diesen Gebrauch sich abzugewöhnen, war jedoch stets durch die auftretenden bedenklichen Symptome wieder genöthigt, seiner früheren unseligen Gewohnheit treu zu bleiben. In der citirten Abhandlung finden sich noch Angaben von einem 81jährigen kräftigen Gemsenjäger, welcher schon lange sich an Arsenik gewöhnt habe, ferner von einem gewissen Schmied in Würzburg, welcher täglich 12 bis 15 Gran Arsenik nehme, etc. Ferner habe diese bekannte Gewohnheit schon einige Male bei Criminalfällen eine für den Angeschuldigten günstige Entscheidung veranlasst. Bemerkenswerth ist noch, dass beim Ausgraben angefüllter Kirchhöfe die Leichen der Arsenikesser unverwest gefunden würden, was allerdings bei mit Arsenik vergifteten Leichen der Fall ist. Doch ergiebt sich in diesen Mittheilungen insofern ein Widerspruch, als jener Director behauptet, man müsse dabei alle geistigen Getränke meiden, während jener alte Jäger gerade mit Spirituosen den Arsenik genommen haben soll.

Das fünfte Heft des zweiten Bandes **) enthält unter dem Titel: „A village of Arsenic-eaters“ folgenden Auszug aus der Westmoreland-Gazette: Ein Fluss,

*) Pharmaceutical Journal and Transactions, May 1860, Vol. I, Nro. 11, p. 556. — **) Ebendaselbst Nov. 1860.

Whitbeck, entspringend in den Blackcombe-Mountains in West-Cumberland, enthält Arsenik in beträchtlicher Menge, welcher von dort befindlichen Arsenerzen herrührt. Das arsenhaltige Wasser wird zu allen nur erdenklichen Zwecken von den Bewohnern des Fleckens Whitbeck benutzt, und zwar mit so gutem Resultat, dass man geneigt sein könnte, dieses Gift ein sehr wohlthätiges zu nennen. Obgleich keine Fische in diesem Flusse leben können, bringt dennoch der Genuss dieses Wassers bei den Bewohnern jenes Ortes nie Symptome von Arsenikvergiftung hervor, sondern es zeigt sich ein gleicher Effect, wie der, welcher von dem habituellen Gebrauche des Arseniks in Steiermark behauptet wird. Beim Bau der Eisenbahn nach Whitbeck bewirkte der anfängliche Gebrauch dieses Wassers bei den nicht daran gewöhnten Arbeitern die gewöhnlichen Symptome von Trockenheit im Munde und Schlunde, wie solche überhaupt auf kleine Dosen von Arsenik sich einstellen; diese schwanden jedoch bald und auch bei den Pferden zeigte sich jenes gute Aussehen, welches, wie den Pferdehändlern längst schon bekannt, in Folge der Darreichung kleiner Mengen von Arsenik bei diesen Thieren sich einstellt. Uebrigens wird dabei noch bemerkt, dass noch in Frage stehe, in wie weit das rosige Aussehen der Schönen in Whitbeck und das hohe Alter eines grossen Theils der Bewohner jenes Ortes der Gegenwart des Arseniks in ihrem Trinkwasser zuzuschreiben sei.

Die neuesten Angaben über das Arsenikessen *) in Steiermark rühren von Dr. Roscoe, welcher der Philosophical Society of Manchester eine durch Vermittelung von Professor Pebal in Lemberg erhaltene Reihe von siebenzehn Briefen von Aerzten aus Steiermark mittheilte, worin das Bestehen dieses Missbrauchs bestätigt wird. So nahm z. B. in Gegenwart des Dr. Knappe in Oberzehring ein starker kräftiger Mann von guter Gesundheit, im Alter von vierzig Jahren, am 22. Februar 1860 eine Portion von $4^1/_2$ Gran und am 23. von $5^1/_2$ Gran ohne Nachtheil; sein Harn wurde untersucht und enthielt Arsenik. Derselbe Mann versicherte, diese Quantität 3- bis 4mal in der Woche zu sich zu nehmen. Nach den vorliegenden Beweisen hält es Roscoe für sicher, dass dieser Missbrauch bestehe.

Der Arsenik wird im Allgemeinen den irritirenden Giften beigezählt, obgleich einige in seiner Wirkung mehr einen hyposthenischen Charakter erkennen wollen. Hinsichtlich seiner Wirkung ist man übrigens noch ziemlich im Dunkeln, denn obgleich man den Arsenik medicinisch als Aetzmittel anwendet, so kennt man dennoch keine feste Verbindung desselben mit dem Eiweisse oder anderen Proteïnstoffen **) des Körpers, auch bringt derselbe keine chemische Zerstörung der Gewebe hervor. Jedenfalls findet die topische Einwirkung hauptsächlich im Tract statt, und selbst bei einer Ver-

*) Pharm. Journal Vol. II, Nro. 6, Dec. 1860, p. 337. — **) Edwards und Kendall fanden keine Verbindung des Arseniks mit dem Eiweissstoffe; eine solche wurde wohl von Liebig und später von Heller dennoch angenommen, und zwar sollte das Eiweiss durch Entziehung des Schwefels und Bildung von Schwefelarsenik zersetzt werden.

giftung von aussen findet man in diesen Spuren von Hyperämie und Entzündung.

Diejenigen Organe, welche durch die constitutionelle Wirkung am meisten in ihren Functionen gestört werden, sind das Rückenmark und das Herz. Da jedoch auch andere Organe, wie das Gehirn, die Lungen, Nieren afficirt werden, so kann natürlich nur das Blut, welches den Arsenik resorbirt hat, als Hauptträger dieser Wirkung betrachtet werden.

Die Aufnahme der Arsenikalien in das Blut ist sowohl chemisch, wie auch durch Versuche an Thieren erwiesen. (So gehen, nach Gianelli, Mäuse an dem Genusse des Blutes mit Arsenik vergifteter Thiere zu Grunde; dasselbe sah Emmert an Hunden, welchen er das Rückenmark solcher Thiere vorwarf; Blutegel scheinen weniger empfindlich, indem dieselben Hunden, welche mit Arsenik vergiftet waren, angesetzt, nicht rascher abfallen und starben als gewöhnlich.) Die Resorption des Arseniks erfolgt wahrscheinlich durch die Venen, nicht durch die Lymphgefässe, indem der Nachweis desselben weder in der Lymphe noch im Chylus gelang.

Die Elimination erfolgt durch die Nieren, wahrscheinlich auch durch die Haut und längs der Schleimhaut des Darmcanals. So findet man oft schon sechs bis acht Stunden nach der Vergiftung die Reactionen des Arseniks im Harn; nach Orfila junior und Heller dagegen später, erst am zweiten oder am siebenten (?) Tag. Die Ausscheidung scheint in Zwischenräumen stattzufinden, wie sich Schneider und Andere überzeugten; nach Flandin's Versuchen an Schafen ist die Elimination nach fünf Wochen vorüber. Ausscheidung des Arseniks wurde auch von Chatin beobachtet, welcher Arsenik in der serösen Flüssigkeit einer durch Canthariden verursachten Blase vorfand; als Beweis für die Ausscheidung dieses Stoffs längs des Darmkanals giebt Chaton an, dass bei Thieren (nach Manec auch bei Menschen) die Faeces nach Vergiftung von aussen Arsenikreaction zeigten. In der Galle wurde jedoch der Arsenik von Anderen nicht gefunden.

Die Wirkung der verschiedenen Arsenikalien unterscheidet sich hauptsächlich hinsichtlich der Schnelligkeit und steht einigermaassen im Verhältniss zu ihrer Löslichkeit, indem das arsenigsaure Kali oder Natron rascher wirkt, als die weniger leicht lösliche arsenige Säure, diese wieder rascher als die Schwefelverbindungen des Arsens und der Fliegenstein.

Symptome der acuten Vergiftung.

Diese weichen einigermaassen von den für die irritirenden Gifte beschriebenen Symptomen ab; die im allgemeinen Theile angeführten objectiven Erscheinungen chemischer Einwirkung fehlen hier in der Regel. Nur in höchst seltenen Fällen, wo Arsenik in Substanz genossen oder selbst gekaut wurde, sah man aphtöse Erhebungen an den Lippen und der Zunge. In solchen Fällen kann auch Speichelfluss, welcher gewöhnlich ebenso wenig vorkommt als metallischer Geschmack, sich einstellen. Schlundkrampf kann jedoch, unter Anschwellung der Uvula, sehr stark und schmerzhaft auftreten. 273

Die ersten Symptome, besonders das Erbrechen, stellen sich nicht sogleich nach der Aufnahme des Giftes ein, selbst auf Lösungen meist erst nach Verlauf von zehn bis dreissig Minuten. Dieselben können auch ein bis zwei Stunden, selbst bis zu achtzehn Stunden ausbleiben, wenn das Gift in festem Zustande, bei gefülltem Magen, kurz vor dem Schlafen, zugleich mit Opiaten, oder äusserlich beigebracht wurde. Arsenigsaures Kupfer und überhaupt grüne Farben, welche diese Verbindung als Hauptbestandtheil enthalten, bewirken jedoch rasches und heftiges Erbrechen. Das Erbrochene kann je nach den verschiedenen Arsenpräparaten einen weissen oder (bei Fliegenstein) einen schwarzen Niederschlag absetzen, oder gelb, grün oder roth gefärbt sein.

Die Schmerzen, welche oft eine trügerische Re- oder Intermission zeigen, zuweilen auch fehlen können (?), meist aber am Morgen des zweiten Tages auftreten, beschränken sich nicht auf den Magen und Bauch, wo sie sich zu unerträglicher Intensität steigern können, sondern erstrecken sich auch über die Regio epigastrica, mitunter selbst auf den Kopf, längs des Rückenmarks und über die Extremitäten. Wiederholte dünne Darmentleerungen, welche selten ausbleiben, folgen gewöhnlich rasch dem Erbrechen und verbreiten oft einen unerträglichen Gestank. Der Harn ist zuweilen geröthet, zuweilen blutig und enthält Bellinische Körperchen. Die Harnsecretion ist mitunter erschwert und vermindert, jedoch nur ausnahmsweise gänzlich aufgehoben. Der Schweiss zeigt manchmal den Geruch nach Arsenikwasserstoff; charakteristisch ist ferner noch der unerlöschliche Durst bei grosser Trockenheit des Mundes; neben diesen mehr gastro-enteritischen Symptomen treten nun noch verschiedene andere auf, welche mehr in Folge einer Wirkung auf den Gesammtorganismus sich einstellen; langsamer Puls bei ver-

schnellerter Herzbewegung, Kälte der Extremitäten, wobei der Patient über Hitze klagt, grosse Seelenangst, Trübung der Sinnesfunctionen etc.

Die Haut zeigt blaue Flecken oder Ausschläge, um den Mund und die Augen dunkle Ringe, zuweilen Injection des Bindegewebes. Die Respiration wird beschwerlich, der Puls unfühlbar, eine Ohnmacht folgt der anderen, zuweilen wechselnd mit Convulsionen.

Der Tod erfolgt in der Regel nicht vor Ablauf von 24 Stunden, oft erst nach 2 bis 4 Tagen, ausnahmsweise nach einigen Stunden, selbst nach 2 bis 3, namentlich, wenn sehr grosse Dosen in Lösung genommen wurden, und zwar von jugendlichen Individuen.

Anmerkung. Die acute Form der Arsenikvergiftung tritt nicht immer unter der hier angedeuteten Form auf, sondern es können, analog wie bei Cholera, sehr belangreiche Abweichungen vorkommen. Die Magen- und Darmsymptome treten dann ganz in den Hintergrund, und es zeigt sich dagegen mehr Affection des Herzens, des Rückenmarks und des Gehirns, durch allgemeine Kälte, Schwächegefühl, Schwindel, Verlust des Sehvermögens und andere Lähmungserscheinungen, Collapsus, typhöse und apoplectische Symptome etc. Diese Form, zuweilen die narkotische, besser paralytische genannt, tritt meist dann auf, wenn die ersten Erscheinungen nach der Aufnahme einer grossen Dosis länger als gewöhnlich ausbleiben. Uebrigens gehören die Fälle, wo der Tod rasch erfolgt, gerade dieser Form an.

Lecanu giebt an, dass ungefähr bei 50 Proc. mit Arsenik Vergifteter Herstellung erfolge, doch können zu viele Nebenumstände mit in Wirkung treten, als dass man diese Angabe für sicher halten könnte.

Die Möglichkeit der Verwechselung dieser Intoxikation mit anderen Krankheiten hat sich in der Praxis mehrmals bewiesen. Ausser den im allgemeinen Theil §. 162 bereits angeführten Verwechselungen findet man noch eine solche mit Febris biliosa, mit Febris puerperalis, mit Febris hydrocephalica (bei einem Kinde) etc. angegeben, jedoch meist bei acutem Verlaufe. Vergleiche die Geschichte der Giftmischerin Gottfried in Bremen von Stachow und Anderen.

Chronische Vergiftung.

274 Oft bleiben langwierige Nachkrankheiten zurück, wenn die Vergiftung in die consecutive Form übergeht. Ausser Gastralgie und Dyspepsie hat man vorzüglich Anästhesie und Paralyse, sowohl der Bewegung, wie auch der Empfindung bei allgemeiner Abmagerung

und Atrophie der Extremitäten, namentlich der untersten, auftreten sehen; ausnahmsweise werden auch noch einige Beispiele von Gangrän angegeben.

Die ursprünglich chronische Form (von welcher auffallender Weise die Arsenikesser, mit Ausnahme einer gewissen Heiserkeit, frei bleiben) tritt auf nach anhaltendem medicinalen Gebrauch von Solutio Fowleri oder anderen arsenhaltigen Fiebermitteln; auf verbrecherische Darreichung wiederholter kleiner Dosen Arsenik; in Folge längeren Aufenthalts in Arsenikhütten etc., überhaupt wo Arsenik in grösserer Menge verarbeitet wird, §. 270.

Durch diese Einflüsse kann sich eine Dyscrasia arsenicalis (Arsenicismus) ausbilden, die sich ausser durch die oben angeführten Affectionen und neben Symptomen chronischer Magen- und Darmentzündung noch zu erkennen giebt durch: fahle Gesichtsfarbe bei rothen, injicirten, von dunkleren Ringen umgebenen Augen und blauen Lippen; krankhaften Zustand der äusseren Hautdecken, wie Ausschläge, meist juckend, pustel-, blasen- oder fleckenförmig, mit Unrecht Eczema arsenicalis genannt, mit Abschuppung der Haut, Missbildung oder Ablösung der Nägel, Ausfallen der Haare etc., Neigung zu Hydrops, Oedema palpebrarum, mitunter Oedema scroti; mehr oder minder heftigen Schmerzen im Kopfe mit Schlaflosigkeit, Trockenheit des Mundes bei grossem Durst oder auch Speichelfluss, Schmerz in den Gliedern (als Rheumatismus arsenicalis beschrieben), etc.

Das Leiden endet meist mit Eiterung oder Wassersucht. Falk bezeichnet den höchsten Grad der chronischen Arsenikintoxikation als Arsenikzehrung, Tabes arsenicalis.

Reactionen.

275 Der weisse Arsenik kommt entweder vor als weisses mehlartiges Pulver oder in Stücken, welche meist porzellanartig sind oder im Innern ein mehr glasartiges Ansehen zeigen. (Die amorphe glasartige Säure geht nämlich nach und nach unter Abnahme des specifischen Gewichts in die porzellanartige krystallinische Form über.) In kaltem Wasser ist die arsenige Säure nur schwierig, leichter in kochendem, noch besser in Salzsäure löslich; dieselbe ist flüchtig, für sich geruchlos, von schwach metallischem Geschmacke; (letzten bezeichnet Orfila als herb, selbst scharf, Simon als süsslich; Christison fand den Arsenik geschmacklos, was auch das Richtigste ist); die Krystallform ist die octaëdrische.

Die wichtigsten Reagentien für die arsenhaltigen Verbindungen und den Arsenik sind:

Schwefelammonium bewirkt in sauren Lösungen einen citronengelben, in Ammoniak löslichen Niederschlag von arsenigem Sulfid ($As S_3$); (der Zusatz des Ammoniaks dient zur Unterscheidung von Cadmium und Zinn).

Schwefelwasserstoff färbt die wässerige Lösung der arsenigen Säure nur gelb, ohne jedoch einen Niederschlag zu bilden; auch die Lösungen arsenigsaurer Salze werden dadurch erst auf Zusatz von Salzsäure etc. gelb niedergeschlagen. (Den erhaltenen Niederschlag räth van Hasselt noch pyrochemisch zu untersuchen, weil zuweilen die Darmcontenta, besonders aber vorhandene Galle eine ähnliche Reaction mit Schwefelwasserstoff und Ammoniak liefern, wie Arsenik.)

Argentum nitricum erzeugt in der wässerigen Lösung der arsenigen Säure nach tropfenweisem Zusatze verdünnten Ammoniakliquors einen blassgelben Niederschlag. (Die Lösung der Arsensäure wird durch salpetersaures Silberoxyd ziegelroth gefällt ($3 Ag O, As O_5$). Bei geringen Mengen kann diese Reaction bei Gegenwart von Chlornatrium durch den dann gebildeten Niederschlag von Chlorsilber verdeckt werden, was besonders bei Untersuchung von Contentis zu beachten ist.

Cuprum sulfuricum ammoniacale erzeugt mit arseniger Säure einen grasgrünen, mit Arsensäure und deren Salzen einen blaugrünen Niederschlag. (Dieses Reagens liefert jedoch mit mehreren organischen Stoffen ähnliche Niederschläge.)

Die Verbrennungsprobe. Auf glühende Kohlen gestreut entwickelt arsenige Säure schwarzbraune, dann weiss werdende Dämpfe unter Verbreitung eines eigenthümlichen knoblauchartigen Geruchs. (Dieser letztere kann jedoch leicht täuschen, indem auch Phosphor, Zink, Tellur, Asafoetida, Papier, Eiweiss und Fett, Alliacea etc. dabei einen ähnlichen Geruch verbreiten.)

Die Reductionsprobe. Beim Glühen mit Pflanzenkohle und Soda oder Borax in einem Glasröhrchen bilden sich metallglänzende Flecken oder Ringe, Metallspiegel, von glänzender, braunschwarzer Farbe, welche man durch Erhitzen im ganzen Röhrchen herumtreiben kann und deren Ränder, unter dem Mikroskop oder der Loupe betrachtet, sich als fein krystallinisch erweisen.

Die Kupferprobe von Reinsch. Man kocht die arsenhaltigen Gemenge mit verdünnter Salzsäure (1 Thl. auf 10 Thle. Wasser) und metallischem Kupfer (am besten mit einem Siebgeflechte), worauf sich der Arsenik als matte eisengraue Metallschichte niederschlägt und bei grösseren Mengen in Schuppen ablöst. Erhitzt man das Kupfer-

geflecht nach dem Abwaschen der freien Säure mit wässerigem Ammoniak, so trennt sich der Niederschlag von dem Kupfer in Schuppen ab und kann dann weiter durch die betreffenden Reagentien als Arsenik erkannt werden. (Dieser Versuch ist einer der einfachsten, um Arsenik in Gemengen zu entdecken und leicht ausführbar*).

Der Marsh'sche Apparat. Entwicklung von Arsenwasserstoffgas, Verbrennung desselben mit weisser Flamme unter Bildung von Metallspiegeln. (Der ursprüngliche Marsh'sche Apparat ist von verschiedenen Chemikern modificirt worden; wir können jedoch als besonders zweckmässig den Apparat von Otto**) empfehlen. Taylor***) bekam noch sichtbare Metallspiegel mit dem Marsh'schen Apparat bei Gegenwart von $^1/_{2000}$ Gran, Schneider noch bei 1 Milligramme.

Anmerkung. Die auf Glas oder Porzellan erhaltenen schwarzen Flecken und Ringe von metallischem Arsenik können bei oberflächlicher Prüfung verwechselt werden mit anderen schwarzen Stoffen, wie mit Kohle, bei unvollständiger Zerstörung organischer Beimengungen (pseudotaches, taches de crasse); ferner können selbe von Blei herrühren, welches im Glase oder in der Glasur des Porzellans enthalten war; selbst Eisen, Quecksilber, Zinn, Jod können ähnliche dunkle Flecken erzeugen, was jedoch leicht zu unterscheiden ist; schwieriger ist dies jedoch mit Antimonflecken der Fall.

Otto giebt hierfür folgende Unterscheidungsmerkmale:

Der Arsenspiegel verbreitet beim Erhitzen in der Flamme der Spirituslampe den charakteristischen Geruch nach Knoblauch; der Antimonspiegel zeigt durchaus keinen Geruch; der Arsenspiegel ist von braunschwarzer Farbe und verflüchtigt sich beim Erhitzen (bei + 190° C.) ohne vorher zu schmelzen, was dagegen bei dem Antimonspiegel der Fall ist, wobei ohnehin zum Verflüchtigen ein höherer Hitzegrad nöthig ist, dann sind die Antimonflecken sammetschwarz. Die Arsenflecken werden beim Betupfen mit einer Auflösung von unterchlorigsaurem Natron mit Chlornatrium†) sogleich gelöst, Antimonflecken dagegen blei-

---

*) Neuerdings wurde von Taylor darauf aufmerksam gemacht, dass der zu Siebgeflechten verwendete Kupferdraht meist arsenikhaltig sei, weshalb eine genaue Untersuchung desselben vorher nöthig ist, um sich von Irrthum fern zu halten. — **) Siehe dessen bekannte Anleitung zur Ausmittelung der Gifte, 2. Aufl., S. 17. — ***) Facts and Fallacies connected with the research for Arsenic and Antimony etc. in Pharmaceutical Journ. and Transact. Vol. II, Nro. 5, Nov. 1860, p. 261. — †) Darzustellen durch Versetzen einer Chlorkalklösung mit überschüssigem kohlensauren Natron und Filtriren.

ben unverändert; doch darf diese Lösung kein freies Chlor enthalten *). Ebendaselbst sind noch weitere Unterscheidungsmethoden mit Salpetersäure, Ozon, Jod, Brom, jod- und chlorsaurem Kali, Nitroprussidkalium etc. angegeben, weshalb wir darauf verweisen.

Behandlung der acuten Vergiftung.

276 Mechanische. Diese versäume man nie aus übertriebener Furcht vor der etwa bestehenden Entzündung; stellt sich nicht bald von selbst Erbrechen ein, so reiche man Ipecacuanha. Um das Erbrechen zu unterhalten, reiche man nur kalte Flüssigkeiten, um die fernere Auflösung möglichst zu hindern; aus demselben Grunde empfehlen Einige Olivenöl. Um den genommenen Arsenik besser aus dem Körper entfernen zu können, sind Zusätze von einhüllenden Stoffen zu dem Getränke zweckmässig. Da der pulverförmige Arsenik sich ziemlich fest an den Magenwänden ansetzt, reicht meist das Erbrechen nicht vollkommen zur Entfernung desselben hin; dasselbe gilt auch für die Anwendung der Magenpumpe, obgleich man Beispiele kennt, wo grosse Mengen von Arsenik mit derselben herausgefördert wurden. (Siehe I, §. 171.)

Chemische. In früherer Zeit reichte man als Antidot gegen Arsenicalia Schwefel, Aqua hydrothionica, Alkalien, namentlich Aqua calcariae, vegetabilische und animalische Kohle etc., von welchen Mitteln einige allerdings nicht ganz zu verwerfen sind. Doch sind alle diese Stoffe jetzt durch das von Bunsen und Berthold empfohlene frisch gefällte, feuchte Eisenoxydhydrat verdrängt. Dieses Mittel hat sich in zahlreichen Versuchen an Thieren und Beobachtungen an Menschen als ein vollkommen entsprechendes Antidot bewährt. Dasselbe muss besonders bei bestehender Emesis in ziemlich grosser Menge, 1 bis 3 Unzen auf 1 Pfund Wasser, und zwar alle 5 bis 10 Minuten 2 Esslöffel voll, gereicht werden, was man so lange fortsetzt, bis die Faeces durch gebildetes Schwefeleisen eine schwärzliche Farbe zeigen. Man reicht dieses Gegenmittel jedoch nicht kalt, sondern so warm, als möglich, wodurch die chemische Einwirkung erhöht wird. Diese besteht in der Bildung von zwar nicht absolut unlöslichem, jedoch schwer löslichem arsenigsauren Eisenoxyd; zudem hat das Eisenoxydhydrat eine heilsame Nebenwirkung, indem dasselbe zusammenziehend und dadurch der Resorption entgegen wirkt. (1 Theil arseniger Säure bedarf

*) Otto l. c. S. 27.

ohngefähr 10 Theile Eisenoxydhydrat.) Bis das Gegenmittel zur Hand ist, lasse man den Patienten Eiweisslösung trinken.

Dieses Antidot, welches gesetzlich in allen Apotheken vorräthig zu halten und von Zeit zu Zeit zu erneuern ist, wird nach der baierischen Pharmakopöe sehr zweckmässig in folgender Weise dargestellt: Man verdünnt 4 Thle. flüssiges Eisenchlorid mit 48 Thln. Wasser und giesst unter Umrühren 7 Thle. ätzende Ammoniakflüssigkeit zu, so dass das Ammoniak etwas vorherrscht. Man giesst die Flüssigkeit von dem Niederschlage ab, sammelt diesen auf befeuchteter dichter Leinwand, wäscht gut aus und bringt denselben noch feucht in eine weithalsige Flasche, worauf man soviel destillirtes Wasser zusetzt, dass das Gemenge 16 Thle. beträgt. Zuletzt mischt man noch 8 Thle. flüssiges essigsaures Eisenoxyd*) hinzu und bewahrt das Ganze in einer verschlossenen Flasche auf. Letzterer Zusatz hat darin seinen Grund, dass dadurch einmal die chemische Einwirkung auf die arsenige Säure begünstigt wird und besonders auch bereits gebildete arsenigsaure Salze leichter durch das essigsaure Eisenoxyd zerlegt werden. Man verlasse sich jedoch nie auf die Wirksamkeit des sogenannten Löschwassers der Schmiedewerkstätten, indem dieses nahezu unbrauchbar ist, was die Versuche Simon's, wie auch van Hasselt's beweisen.

In Nothfällen können auch andere Eisenpräparate dienlich sein, besonders aber frisch gefälltes Schwefeleisen, Hydras persulfureti ferri von Bouchardat und Sandras oder das Protosulfuretum Mialhe's. (Letzteres wird bereitet durch Fällen einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyduloxyd mit Schwefelammonium.) Welche Eisenverbindung man auch anwende, stets kann ein Zusatz von gebrannter Magnesia nur als zweckmässig betrachtet werden. Dieselbe wirkt in ähnlicher Weise, wie das Eisenoxydhydrat, wobei noch die leicht purgirende Wirkung die Entfernung bereits in das Darmrohr übergegangenen Arseniks befördert. Ueberhaupt hat sich in Ermanglung des Eisenoxydhydrats die Magnesia als sehr brauchbares Gegengift erwiesen. (Bussy, Lepage und Andere wenden frisch bereitetes Magnesiahydrat, Schuchardt, Schroff etc., Magnesia usta an, wodurch schwer lösliche arsenigsaure Magnesia gebildet wird. Man giebt dieselbe in lauem Zuckerwasser, 1 Thl. auf 10 bis 20 Thle. als sogenannte „Lac magnesiae“ in grosser Menge. Doch ist noch nicht bewiesen, dass letzteres Mittel den Vorzug vor dem Eisenoxyd verdiene, obgleich sich dasselbe in einer grossen Anzahl von Fällen, namentlich, wenn Arsenik in Pulverform genommen wurde, als hülfreich erwiesen hat. Das so-

*) Der Liquor ferri acetici wird nach der baierischen Pharmakopöe bereitet durch Auflösen des mit Liquor ammoniae aus 6 Unzen flüssigem Eisenchlorid erhaltenen Niederschlags in 7 Unzen Essigsäure.

genannte „Duflos'sche Universalmittel besteht aus einem Gemenge von Schwefeleisen und Magnesia und wird auf folgende Weise bereitet: Man sättigt 6 Thle. Aetzammoniak mit Schwefelwasserstoffgas, mischt mit 4 Thln. Aetzammoniak, verdünnt mit der sechsfachen Menge destillirten Wassers und versetzt das Gemisch mit einer Lösung von 8 Thln. Eisenvitriol. Der erhaltene Niederschlag wird unter Abschluss der Luft getrocknet und mit 2 Thln. gebrannter Magnesia versetzt aufbewahrt. Das sogenannte „Fuchs'sche Gemenge" besteht aus Eisenoxydhydrat, Magnesia usta und etwas Bittersalz.)

Organische. Um die Schmerzen zu mindern und die entzündlichen Zustände zu besänftigen, bedient man sich mit Vortheil mässiger Blutentziehung, nach welcher man diuretische Mittel reicht; man sah darauf mehrmals Besserung, unter Ausscheidung von Arsenik im Harn, eintreten. Auch die Opiacea werden als empyrische Gegenmittel empfohlen; die Anwendung der Nicotiana, welche Schulz als dynamisches Gegengift rühmte, hat sich nach den Erfahrungen Florio's als nicht empfehlenswerth erwiesen. (In Nordamerika benutzt man den Tabak in der ersten Vergiftungsperiode als Emeto-catharticum, wie in Griechenland den Saft der Nymphaea alba.)

Bei der paralytischen Form mit vorwaltender Affection des Herzens, des Gehirns und Rückenmarks, sind excitirende Mittel indicirt, z. B. Camphor, Moschus, besonders Alcoholica, welche jedoch nach Herstellung der Circulation wieder wegzulassen sind. Die Anwendung der Elektricität scheint nach gemachten Erfahrungen an Thieren unzweckmässig, selbst nachtheilig zu sein. Ebenso hat sich die von Rognetta eingeschlagene ausschliesslich excitirende und tonische Behandlung durch Spirituosa, Laudanum, Aromatica, Hautreize, Bouillon etc. zu Folge von der pariser Akademie vorgenommener Prüfungen an Thieren als unzureichend bewiesen.

Im Uebrigen beobachte man eine symptomatische Behandlung nach allgemeinen Regeln. (I, §. 173); zur Nachkur dient, besonders gegen den Schmerz in den Gliedern, fortgesetzter Gebrauch des Decoctum lignorum.

Behandlung des Arsenicismus.

277 Als rationelles Heilmittel der chronischen Arsenvergiftung (dyscrasia arsenicalis), wurde neben der Anwendung von schweiss- und harntreibenden Mitteln (besonders von Dampf- und Schwefelbädern) der Salmiak, zur Lösung und besseren Elimination des im

dem Blute und den Organen anwesenden Arseniks, empfohlen. [Hannon reicht dieses Salz in sehr kleinen Dosen, indem er damit beginnt, Morgens und Abends 1/2 Gran zu reichen und bis zu 3 Gran nach und nach zu steigen. In einem Fall ergab sich eine Ausscheidung des Arseniks im Harn. Er erklärt die Wirkung damit, dass er annimmt, der Arsenik verbinde sich in den ersten Wegen mit Natron, trete als arsenigsaures Natron in das Blut, wo dasselbe auf phosphorsauren Kalk treffe und damit schwer löslichen arsenigsauren Kalk und phosphorsaures Natron bilde. Der Salmiak bilde dann mit diesem Kalksalze eine leicht lösliche Doppelverbindung (Chloro-ammonite d'arsenite de chaux.)]

Ausserdem verfahre man wie bei chronischen Dyscrasien überhaupt und reiche, bei sorgfältiger Beseitigung des causalen Moments, besonders tonische Mittel, Mineralwässer, namentlich eisenhaltige, beobachte nahrhafte Diät etc.

Die speciellen pathologischen Störungen, wie Lähmung, Wassersucht etc. suche man nach allgemeinen Regeln zu bekämpfen.

Leichenbefund.

278 Mitunter, besonders bei der paralytischen Form, werden nur unbedeutende pathologische Veränderungen nach dem Tode angetroffen; in anderen Fällen hat man besonders auf folgende Abweichungen zu achten:

1. Aussehen der Leiche.

Ausser rothen Flecken auf der Haut ist besonders auffallend, dass die Leiche zum Theile oder gänzlich von der Fäulniss verschont bleibt, wobei der Odor cadavericus vermindert ist oder gänzlich fehlt. Obgleich die Zersetzung im Anfange gewöhnlich rasch eintritt, scheint dieselbe jedoch bald zu sistiren; bei den verschiedenen forensischen Exhumationen, welche nach Verlauf von Monaten, selbst nach Jahren vorgenommen wurden, fand man wenigstens die Weichtheile, besonders die Eingeweide, Magen und Darmkanal in eine eigenthümliche, Leichenwachs oder Adipocire ähnliche Masse umgewandelt (saponificatio) oder wie Leder ausgetrocknet (mumificatio), je nachdem der Boden, in welchem die Leichen liegen, feucht oder trocken war. (Siehe auch §. 272.) Diese Thatsache, obgleich schon lange von Welper und Anderen nach ihm, wie Ebermaier, Metzger, Olivier, Ozanam, Traill etc. bei Menschen beobachtet, später durch Versuche an Thieren von Klanck, Hünefeld, Borges, Oesterlen etc. bestätigt, ist noch nicht völlig erklärt und wird von Einigen, wie Taylor, Jaeger, bezweifelt. Einige glau-

ben, dass diese Mumification die Folge einer Zersetzung des in der Leiche anwesenden Wassers unter Bildung von Arsenwasserstoff sei, Andere sprechen gar davon, dass dieselbe sich dadurch erkläre, dass keine Leicheninfusorien sich bilden könnten! Es scheint übrigens, dass diese Erscheinung nur in jenen Fällen sich zeigt, wenn das Gift nicht ausgebrochen oder in wiederholten kleinen Gaben beigebracht wurde. Auch ist die Unverweslichkeit nicht in dem Grade, wie nach dem Einbalsamiren, zu bemerken und auch durchaus nicht constant, wie sich van Hasselt durch negative Versuche an Thieren überzeugte. Die Bodenverhältnisse scheinen hier wohl auch mit im Spiel zu sein.

2. Zustand des Bluts.

Auch hierüber sind die Angaben sehr divergirend; in der Regel ist dasselbe flüssiger als gewöhnlich, von dunkel violetter oder schwarzer Farbe. Dasselbe hat zuweilen die Consistenz eines Fruchtgelées oder die des Theers; hinsichtlich seiner Zusammensetzung scheint es nicht verändert zu sein.

3. Schädelhöhle.

Ausnahmsweise findet man Spuren einer Hyperaemia cerebrospinalis.

4. Brusthöhle.

Weniger selten zeigt sich bedeutende Hyperämie der Lungen, selbst ähnlich der bei Apoplexia pulmonum; in anderen Fällen nebstdem Oedem, bei Vermehrung der Flüssigkeit im Brustfellsack und Herzbeutel. Im Endocardium finden sich zuweilen karmoisinrothe Flecken oder Ecchymosen, besonders zwischen den Musculi papillares.

5. Bauchhöhle.

Der im allgemeinen Theile angegebene Zustand dieser Höhle kann hier als Typus betrachtet werden, doch unterliegt derselbe mancherlei Modificationen, es fehlt z. B. an den Spuren chemisch zerstörender Einwirkung. Oft, besonders bei Exhumationen, will man den knoblauchartigen Geruch bei dem Oeffnen der Bauchhöhle noch bemerkt haben. Perforation gehört hier zu den seltenen Erscheinungen; wenigstens sind nach Taylor auf hundert Vergiftungsfälle höchstens drei anzunehmen, während Orfila noch kein solcher vorkam. Auf den am meisten von einer Erosio haemorrhagica ergriffenen Stellen der Schleimhaut, wozu besonders der Magen, der Blinddarm nebst dem Processus vermiformis, in einigen höchst seltenen Fällen noch das Rectum und die Vagina gehören können, bemerkt man öfter die verschieden gefärbten Reste der

Arsenicalien. Besonders achte man auf das Vorhandensein kleiner weisser, krystallinischer Körnchen von arseniger Säure, welche man jedoch nicht mit den zuweilen sich vorfindenden weissen glänzenden Pünktchen verwechseln darf, welche einfach aus geronnenem, mit Fett gemengtem Eiweisse bestehen. (Bei Exhumationen mit arseniger Säure Vergifteter fand Christison und später Buchner statt weisser Körner gelbe Flecken in Folge der Bildung von Schwefelarsenik durch Einwirkung des durch die Fäulniss gebildeten Schwefelwasserstoffs. Solche Flecken verschwinden beim Betupfen mit Ammoniakliquor.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

279 Bei dem ausgedehnten Missbrauche von Arsenikalien kann man es ein Glück nennen, dass fast kein anderes Gift in so geringer Menge und mit solcher Evidenz nachgewiesen werden kann, als gerade der Arsenik. Man fand denselben mehrmals nach einem bis acht (Bley sogar noch nach zehn) Jahren in ausgegrabenen Leichen; doch kann er zum Theile aus letzteren verschwinden, z. B. durch Uebergang in gasförmige Verbindungen, wie auch in Verbindung mit Ammoniak, wodurch er löslicher wird.

War die gereichte Menge nicht zu klein, das Erbrechen nicht lange anhaltend, das hervorgerufene Leiden kein sehr langwieriges, so gelingt es fast in der Regel den Arsenik in den meisten thierischen Geweben, besonders aber in der Leber nachzuweisen. (Flandin behauptet sogar, dass man $^9/_{10}$ der gereichten Menge des Arseniks in diesem Organe antreffe (?).) Dennoch hat es seine Schwierigkeiten, wenn es sich darum handelt, oft sehr kleine Mengen dieses Giftes nachzuweisen und dabei von den zahlreichen Methoden die passendste zu wählen, da überhaupt die Ansichten, welche dieser letzteren die beste sei, noch ziemlich divergiren.

So kochte Rose die verdächtige Masse erst mit Kali, präcipitirte mit Kalkwasser und behandelte den gebildeten arsenigsauren Kalk mittelst der Reductionsmethode mit Kohle, §. 275.

Jacquelain, Orfila, Malagutti und Sarzeau, Flandin und Danger bedienten sich lieber des Marsh'schen Apparates. Die beiden Ersten zerstören die organischen Stoffe vorher durch Chlor, Malagutti und Sarzeau durch Königswasser, die beiden Letzteren durch Schwefelsäure und Königswasser (Allgemeiner Theil §. 127), während Orfila den Arsenik noch durch Schwefelwasserstoff abscheidet.

Fresenius und Babo bedienen sich einer eigenen Reductions-

methode mittelst Cyankalium und kohlensaurem Natron, nach vorheriger Bildung von Schwefelarsen, wobei es jedoch wesentlich darauf ankommt, das letztere frei von organischen Stoffen zu erhalten, was nach dem von Otto (l. c.), Seite 30, angegebenen Verfahren sehr gut gelingt.

Diese Methode schützt besonders vor Verwechslung mit Antimon und ist sehr empfindlich.

Schneider behandelt die organischen Stoffe mittelst Kochsalz und concentrirter Schwefelsäure (Liebig mit Salzsäure) und destillirt das gebildete Chlorarsen über, etc. (Siehe den allgemeinen Theil §. 122 ff.)

Gegen diese Methoden haben sich bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen verschiedene Einwürfe erhoben:

1) Kann möglicher Weise Arsenik in dem Körper zugegen sein in Folge früherer medicinischer Behandlung nicht nur mit Solutio Fowleri, sondern auch mit zufällig arsenhaltigen Arzneimitteln, wie mit Phosphor, Phosphorsäure, Tartarus emeticus und anderen Antimonpräparaten, Alaun, Schwefelblumen, selbst mit Eisenoxydhydrat, etc.

2) Kann Arsenik in Speisen und Getränken mit aufgenommen worden sein, z. B. aus dem Fleische, der Milch, den Eiern kranker, mit Arsen behandelter Thiere, aus dem Brunnenwasser etc.

In verschiedenen Mineralwässern, namentlich in eisenhaltigen, sowohl in Frankreich, als in Deutschland, wie zu Nancy, Bussang, Mont-dore, Wiesbaden, Wattweiler etc. haben Chevallier, Lassaigne, Chatin, Blondeau, Thenard junior und Andere Spuren von Arsen gefunden, mitunter selbst 1 bis 2 Milligrammes arsenigsaures Natron oder Arsenik (?) pro Litre; in dem Schlamme dieser Quellen kann sogar bis zwei Procent vorkommen.

3) Kann die Ursache des Vorhandenseins von Arsen im Körper in früherem Aufenthalte in Arsenikhütten, Schrotgiessereien etc. zu suchen sein.

4) Ist die Aufnahme von Arsenik aus dem Boden des Begräbnissplatzes in der Leiche Ausgegrabener nicht ganz unmöglich.

5) Können Täuschungen bei der Untersuchung unterlaufen (siehe §. 275).

Alle diese Einwürfe können jedoch bei gründlicher Untersuchung und den nöthigen Gegenversuchen beseitigt werden. Jedenfalls muss das Trinkwasser, die genommenen Arzneien, die Erde des Kirchhofs auf Arsenik untersucht werden. Ebenso ist dringend geboten, die nöthigen Reagentien namentlich das für den Marsh-

schen Apparat nöthige Zink, die Schwefel- oder Salzsäure, die Abdampfschalen und Gläser, selbst die eisernen Geräthe vor dem Gebrauche genau auf Arsenikgehalt zu prüfen.

Ad 8) ist noch zu bemerken, dass Meurer in den Faeces von Arbeitern in Arsenikhütten dieses Gift fand; was jedoch das angebliche normale Vorkommen des Arseniks im Körper betrifft, wie solches namentlich Devergie behauptete, so beruht diese Annahme nach den Untersuchungen von Pfaff, Duflos, Rees und Anderen auf Irrthum. Bezüglich der Aufnahme von Arsenik aus dem Boden der Kirchhöfe hat Orfila bewiesen, dass davon wenig zu fürchten ist, indem der Arsenik sich stets in diesem in unlöslichem Zustande befindet und durch den Regen nicht ausgewaschen wird. Andere nehmen wieder an, dass vom Körper allerdings minime Mengen, welche durch die Einwirkung der Kohlensäure und des Ammoniaks, welche in grösserer oder geringerer Menge in dem Boden vorhanden sind, freigemacht und dann aufgenommen werden können. Uebrigens soll solcher Arsenik von dem beim Leben aufgenommenen nach Orfila durch die chemische Untersuchung schon zu unterscheiden sein. (I, §. 135.)

Schneider *) macht darauf aufmerksam, dass das Arsen in dem zur Entwickelung des Arsenwasserstoffgases dienenden Zink nicht gleichmässig vertheilt sei, so dass bei der vorläufigen Prüfung der Reinheit des Zinks das gerade untersuchte Stück sich als rein erweisen könnte, während die daneben liegende Parthie arsenhaltig sein könne. Fernere Versuche haben ergeben, dass 1 Milligramme Arsenik die kleinste Menge ist, welche im Marsh'schen Apparate noch erkennbare Arsenflecken liefert, während 2 Milligramme so ergiebige Metallspiegel geben, dass deren Prüfung keine Schwierigkeiten bietet.

Derselbe fand ferner, dass niemals alles in den Apparat eingetragene Arsenik, auch wenn dasselbe in Verbindungen enthalten ist, in welchen es Arsenwasserstoff bilden kann, sich vollständig in letztere Verbindung verwandelt. Er schliesst daraus, dass eine Arsenikprobe, wenn sie nur die äussersten Spuren von Arsenik nachweist, keine Berechtigung zu der Annahme giebt, dass diese Spuren von dem Untersuchungsobjecte herrühren, da sie möglicher Weise auch von dem für rein gehaltenen Zink herrühren können. Bezüglich des Genaueren verweisen wir auf den betreffenden Artikel selbst, welcher auch im Auszuge **) nachgelesen werden kann.

*) Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde Nro. 49, 1859. — **) Canstatt's Jahresb. für Pharmacie, Jahrg. IX, Thl. I, S. 199, 1860.

Zweites Kapitel.

Blei, Plumbum.

280 Ob metallisches Blei als solches giftig sei, wenigstens in festem Zustande, ist noch nicht völlig erwiesen, jedoch wahrscheinlich. Man kennt zahlreiche Beispiele, dass absichtlich oder zufällig verschluckte Bleikugeln ohne irgend bemerkbaren Nachtheil lange Zeit im Darmkanal oder nach Verwundung in verschiedenen Körpertheilen zurückbleiben. (Ein in den vierziger Jahren in Würzburg verstorbener Obrist trug bis zu seinem Tode eine Kugel im Körper, welche er 1812 erhielt, und zwar im Nacken, und welche nach seinem Tode am unteren Theile des Oberschenkels herausgeschnitten wurde.) Bryce und Andere führen Beispiele an, wo auf den innerlichen Gebrauch von 3 Unzen feiner Schrote Vergiftungserscheinungen auftraten; Taylor ein solches, nach Verwundung durch einen Schrotschuss; doch sind die Schrote bekanntlich arsenhaltig und es könnten solche Zufälle sich wohl eher dadurch erklären lassen. Dass Schriftsetzer durch den Umgang mit metallischem Blei afficirt werden können, wurde vor einiger Zeit von Clemens bestätigt. (Siehe den nächsten Paragraphen.)

In fein vertheiltem, dampfförmigem Zustande, wobei ein niederer Grad von Oxydation begünstigt wird, ist das Blei entschieden schädlich.

Die Wirkung der Bleidämpfe wurde häufiger jedoch bei Thieren, als bei dem Menschen beobachtet; so bei Hunden, welche in der Nähe von Bleischmelzen sich aufhalten, bei Vieh, welches auf Plätzen weidete, wo sich solche Dämpfe niedergeschlagen hatten. Nach Sander und Stokes wurde bei solchen häufig Kolik beobachtet. Noch schädlicher für das Vieh ist die Benutzung des bleihaltigen Mistes aus Bleiweissfabriken als Düngmaterial (van der Boon Mesch).

Die wichtigsten giftigen Verbindungen des Bleis sind folgende:

Das Bleioxyd (PbO), Lythargyrum, Massikot, Blei- oder Goldglätte, Bleigelb und eine Verbindung von Bleioxyd mit Bleihyperoxyd ($2PbO, PbO_2$), die sogenannte Mennige, Minium, Bleiroth, Pariser- und Venetianerroth (?); essigsaures Blei, Plumbum aceticum, Liquor plumbi acetici basicus, der Hauptbestandtheil der Aqua Goulardi.

Kohlensaures Bleioxyd, Cerussa (Bleiweiss, wie überhaupt diejenigen weissen Farben, welche diese Verbindung enthalten, wie das Kremserweiss, auch „Blanc de fard“ genannt und sehr giftig,

wegen der äusserst feinen Zertheilung, das Venetianer-, Oel-, Silberweiss etc).

Chromsaures Bleioxyd, Chromgelb, auch bekannt unter der Bezeichnung Citrongelb, Kaisergelb, Kölner- und Parisergelb etc.

Andere gelbe Bleifarben enthalten Chlor- oder Jodblei (Kasseler-, Veroneser-, Turner- und Mineralgelb), oder auch antimonsaures Blei, wie das Neapelergelb.

Ausserdem giebt es noch grüne bleihaltige Farben, wie das Oel- oder Chromgrün, auch Compositiongrün, welche durch Mischen von Chromgelb mit Berlinerblau erhalten werden. (Diese Farben sind jedoch den Versuchen von Stöckhardt und Meurer nach wenig gefährlich, höchstens erst bei anhaltendem Gebrauch.)

Das Schwefelblei und das schwefelsaure Blei, wie auch alle übrigen schwer löslichen Bleisalze, wie Plumbum boricum, oxalicum, phosphoricum, silicicum, tannicum, gehören gleichfalls zu denjenigen Giften, welche anhaltend dem Körper zugeführt, schädlich wirken, wenn gleich die Versuche von Dupasquier und Rey mit diesen Stoffen negative Resultate ergaben, indem dieselben in fortgesetzten Gaben gereicht, wahrscheinlich durch den Einfluss der Säuren des Magens zum Theil gelöst zu werden scheinen. Melsens und Flandin brachten durch längere Zeit fortgereichte Gaben von schwefelsaurem Blei bei Hunden Intoxikationserscheinungen hervor.

Ursachen.

281 Das Blei nimmt in der Lehre der Gifte eine wichtige Stelle ein, indem durch die vielseitige Verwendung dieses Metalls häufige Veranlassung zu zufälligen Unglücksfällen gegeben ist.

Mord. In früherer Zeit soll der Bleizucker, Saccharum saturni s. Plumbum aceticum, namentlich unter Ludwig XIV. in Frankreich, als ein langsam wirkendes, schleichendes Gift, unter dem Namen „poudre de succession“, zu verbrecherischen Zwecken gedient haben. Dies scheint gegenwärtig jedoch selten der Fall zu sein. (Christison führt unter 930 Vergiftungsfällen der neueren Zeit nur vier bis fünf Bleivergiftungen auf; Brunet giebt jedoch für Frankreich in einem Jahre (1847) vier Criminalfälle an.)

Selbstmord. Man kennt nur einige wenige Beispiele, wo grosse Mengen von Plumbum aceticum genommen worden waren.

Oekonomische Vergiftung. Solche kann auftreten bei täglichem Gebrauche von Regen- oder Cisternenwasser, welches

durch bleierne Rohre oder Leitungen etc. läuft. (Brunnenwasser enthält selten gelöstes Blei, indem die darin vorhandenen schwefelsauren Salze dasselbe fällen; sind letztere jedoch nur in geringer Menge zugegen, so ist auch hier die Möglichkeit vorhanden. (Fall von Louis Philippe in Claremont; hier zeigte sich jedoch die Vergiftung nur bei 13 von 38 Personen, und zwar nach sieben Monate langem Gebrauche.) Trinkwasser, welches lange in mit Bleifirniss angestrichenen Gefässen stand, oder wie auf Schiffen, aus den „Cuisines destillatoires“, oder „Eau gazeuse d'artificielle“ wurde gleichfalls schon bleihaltig gefunden. Ferner kann Bier, welches durch bleierne Röhren ausgepumpt wird, saure, gesalzene, fette Speisen in schlecht glasirten irdenen Gefässen oder in stark mit Blei legirten Zinngefässen, besonders wenn selbe darin erkalteten, etc. Blei aufnehmen. (So fand Pleischl gegen 30 Procent des untersuchten Töpfergeschirrs nahezu unbrauchbar; Bergmann fand auch Blei in irdenen Kinderspielwaaren; Luzuriaga schreibt die sogenannte „Kolik von Madrid“ dem Gebrauche solcher Gefässe zu.) Auch Verwechslungen von Bleizucker mit gewöhnlichem Zucker (?) oder von Bleiweiss mit Kreide oder Magnesia kamen schon vor. Schliesslich verdient hier noch Erwähnung, dass auch der Aufenthalt in geschlossenen, erst vor kurzer Zeit mit Bleiweiss angestrichenen Räumen als gefährlich bezeichnet wird.

Technische Vergiftung. Dass der tägliche Verkehr mit Bleipräparaten Schaden bringe, beweisen die mannigfachen Bleikrankheiten, von welchen die damit umgehenden Arbeiter (besonders in Frankreich, weniger in England und Holland, in Folge verschiedener Zubereitung des Bleiweisses befallen werden, wie z. B. Lackirer und Tüncher, Töpfer, Farbefabrikanten, Bergleute in Blei- und Silberminen, Blei-, Zinn- und Schriftgiesser, selbst Schriftsetzer (wenn selbe häufig schwitzen oder die Gewohnheit haben, die Lettern in den Mund zu nehmen), Borten- und Spitzenarbeiter (wenn die Spitzen mit Bleiweiss behandelt werden), Schauspieler, oder überhaupt Personen, welche sich häufig weisser Schminke bedienen oder bleihaltiger Cosmetica, Haarfärbemittel (Poudre de Chine, d'Italie, Pâte de Cimara, d'Ambroise, Selenit-Pulver etc.); Kinder wurden schon vergiftet durch das Belecken von Spielwaaren, welche mit Bleifarben angestrichen waren, etc.

Medicinale Vergiftung. Diese kann erfolgen auf anhaltenden oder zu reichlichen Gebrauch von Bleipräparaten, z. B. in Geheimmitteln, wie in England gegen Keuchhusten, das Einnehmen

von Schroten, als Volksmittel gegen Verstopfung; äusserlich in Folge fortgesetzter Anwendung von Umschlägen, Einspritzungen in die Scheide, von Augenwässern aus Aqua Goulardi; durch Bedecken ausgebreiteter wunder Körperflächen mit Bleipflaster (sogar schon zuweilen mit Heftpflaster); durch Missbrauch von Bleiweiss zum Bestreuen wunder Stellen bei Kindern.

Verfälschung. Hierher gehört die früher häufigere Verfälschung des Weins mit Bleizucker, welcher demselben zugesetzt oder durch Blei oder Bleioxyd darin erst gebildet wurde. [Hahnemann brachte für die Prüfung seine bekannte „Weinprobe" in Anwendung, indem früher sogar von epidemischen „Weinkrankheiten" die Rede war, wie die sogenannte Epidemie von Poitou 1572, ferner die im Jahre 1600, welcher von 1700 bis auf die neuere Zeit besonders in Frankreich (durch Cider) noch viele andere folgten. Einige Autoren schreiben jedoch diese Kolik, wie auch die von Devonshire, Cayenne etc., weniger dem Blei als dem schädlichen Einflusse des Gebrauchs schlechter saurer Weine zu und bezeichnen diese Form als „Colica vegetabilis". Dies ist jedoch nicht erwiesen, sondern im Gegentheil minderten sich die Kolikepidemien, seit man das Blei als die schädliche Ursache bezeichnete, während es doch noch genug saure Weine giebt. Uebrigens kann auch Blei aus Schroten, welche zum Reinigen der Flaschen dienten, aufgenommen werden, was jedoch, nach Taylor, in sehr geringer Menge der Fall sein soll. Uebrigens sollen vor einigen Jahren zu Dôle in Frankreich neun Personen zugleich dadurch vergiftet worden sein (wahrscheinlich jedoch eher durch den Arsenik aus den Schroten).]

Auch in Westindien will man sowohl auf den Genuss des dorthin gesandten Weines, als auch des in Jamaica bereiteten Rums Vergiftungserscheinungen, „dry belly ache", beobachtet haben, welche Hunter der Einwirkung des in diesen Getränken vorhandenen Bleis zuschreibt. Ferner finden sich noch Angaben, dass Mehl, Brot, selbst Butter, besonders in theuren Zeiten mit Bleiweiss zur Vermehrung des Gewichts verunreinigt wurden. In englischem Käse (Glocester), in Chocolade, im Cayennepfeffer, in Schnupftaback, selbst in Anchovissauce, wurde schon Mennige gefunden; grünen Thee fand man mit Chromgelb und Berlinerblau gefärbt.

Mehr zufällige Verunreinigungen mit Blei sollen noch Folge des Klärens mit Bleizucker und Mennige sein, so bei Bier, Cider, Olivenöl, Honig, Syrup etc.; Aqua napha ist zuweilen

bleihaltig, wenn dasselbe in schlechten Destillirapparaten dargestellt wurde, etc.

Eine sehr ausgebreitete Bleivergiftung beschreiben Banks und Norris, wo ein Mühlbursche 30 Pfund Bleizucker statt Alaun dem Mehle beimengte, wodurch circa 1000 Personen in geringerem oder höherem Grade vergiftet wurden; Brot soll schon bleihaltig gefunden worden sein, wenn der Backofen mit Holz geheizt wurde, welches einen bleihaltigen Anstrich hatte. Dass Taback, und zwar Schnupftaback, häufig bleihaltig, ist schon länger bekannt; der dänische Botaniker Dreyer in Kopenhagen starb in Folge anhaltenden Gebrauchs mit Mennig gefärbten Macubatabacks; Otto fand 20 Procent Blei in Schnupftaback; Asherson und Meyer, wie noch viele andere Chemiker wiesen in neuerer Zeit Bleigehalt in fast allen in Blei verpackten Schnupftabacksorten nach, weshalb mehrere Regierungen diese Art der Verpackung untersagten.

Vergiftungsdose.

282 Diese ist nicht zu bestimmen; im Allgemeinen hat man beobachtet, dass sehr grosse Dosen, z. B. $^1/_2$ bis 1 Unze Plumbum aceticum, selbst mehr, auf einmal genommen, sich als minder gefährlich erwiesen haben, als die wiederholte längere Einwirkung kleinerer Dosen.

Laidlaw, Dévergie und van Swieten sahen von 10, 24, sogar 60 Gran täglich, mehrere Tage lang gereicht, viele Aerzte auch von starken, Blei haltenden Klystiren, keine bemerkenswerthe Einwirkung. Dagegen bemerkte Fouquier schon auf 2 bis 3 Gran im Tage starke Vergiftungssymptome; bei längerem Fortgebrauche selbst lethale Folgen (Billing). [In dem Trinkwasser von Claremont (Fall von Louis Philippe) kam nur 1 Gran Blei (metallisches) in 1 Gallon Wasser vor = $^1/_{70000}$; de Mussy nimmt an, dass als Maximum pr. Woche auf den Kopf kaum 2 Gran Blei kamen.]

Wirkung.

283 Das Blei, welches früher zu der besonderen Abtheilung der „Venena exsiccantia“ gezählt wurde, welche Bezeichnung nicht unbegründet war, wirkt in grossen Dosen nach Art der irritirenden Gifte, selbst wie die schwächeren Corrosiva, wird dann jedoch selten tödtlich. Sehr kleine Mengen untergraben dagegen langsam die Gesundheit, können jedoch Monate, selbst Jahre lang, bis zu einer gewissen Höhe vertragen werden, bis sich die Wirkung deutlich zu erkennen giebt. (Pereira erwähnt einen Fall, wo Intoxikation erst einen Monat nach dem Aussetzen einer Behandlung mit Blei eintrat; Jadioux einen ähnlichen, 3 Wochen nach dem Verlassen einer Bleiweiss-

fabrik; Sandras einen neueren, 14 Monate nach einer acuten Vergiftung mit einer grossen Menge Liquor plumbi acetici. Tanquerel des Planches giebt in seiner bekannten Monographie verschiedene Beispiele an, wo Solche, welche von einer Bleikrankheit geheilt waren, ohne sich neuerdings der Einwirkung desselben wieder ausgesetzt zu haben, nach Verlauf von 10, 18 und mehr Monaten recidiv wurden.)

Das Blei gehört demnach zu den „cumulativen" Giften par excellence.

Die topische Wirkung erfolgt durch das Zustandekommen einer festen Verbindung, welche das Blei mit dem Eiweiss und den eiweisshaltigen Stoffen des Körpers eingeht, dem sogenannten „Bleialbuminate".

Diese Einwirkung äussert das Blei nicht nur auf die Wandungen, sondern auch auf die Contenta des Tracts, wodurch nicht nur die normale Resorption und Secretion behindert wird, sondern es gehen in Folge derselben auch viele Nahrungsstoffe unverbraucht aus dem Körper ab. Ausser dieser chemischen örtlichen Wirkung des Bleis nehmen Mehrere auch noch eine dynamische, adstringirende, später lähmende, auf die Muskelschicht des Darmrohres gerichtete, an; diese ist jedoch wahrscheinlich eine mehr secundäre, als primäre.

In welcher Weise die secundäre (entfernte) Wirkung des Bleis im Magen zu Stande kommt, ist bis jetzt nicht bekannt, indem die Resorption desselben durch Bildung von Albuminas, Sulfas, Phosphas, Chloretum plumbi im Darmrohre behindert wird. (Doch können die gebildeten, festen Bleiverbindungen durch vermehrte Säureabscheidung im Magen, nach Anderen durch im Magen vorhandene Alkalien gelöst werden; die von Thomson angenommene primäre Resorption aller Bleiverbindungen, als kohlensaure Salze, dürfte schwer zu beweisen sein.)

Ueberhaupt wird das Wesen der entfernten Bleiwirkung sehr verschieden aufgefasst; nach der Ansicht Einiger wird besonders die Blutmischung durch Uebergang des Eiweisses in Bleiverbindungen alterirt, indem dabei der Wassergehalt vermehrt, die Blutkörperchen vermindert werden sollen. Doch ist die Verminderung der letzteren, besonders bei chronischer Vergiftung von Andral und Popp beobachtet, wohl nur eine relative, weil das Plasma nach Henle vermehrt ist. In der Form der Blutkörperchen fand Mitscherlich keine Veränderung. Nach einer zweiten Anschauung soll durch das adstringirende Vermögen der Bleiverbindungen ein Krampf der contractilen Gewebe, besonders der Arterien, zu Stande kom-

men. So nimmt Henle als Grundursache der Bleikrankheiten eine, durch ursprünglichen Spasmus der Arterien hervorgerufene, venöse Hyperämie der betroffenen Organe an; dieser Krampf der Arterien soll auch die Ursache der verminderten Secretionen sein.

Eine dritte, am häufigsten angenommene Ansicht geht dahin, dass die resorbirten Bleipartikelchen besonders im Nervengewebe niedergeschlagen würden; (vielleicht sind alle angeführten Wirkungsweisen vereinigt?). Da das Nervengewebe reich ist an Eiweiss und Fett, so sollten sich die Bleitheile darin reichlicher ansammeln, als in vielen anderen Organen; Hirsch nimmt sogar dabei eine Gerinnung des flüssigen Inhalts der Nervenröhren an.

Je nachdem nun dieser oder jener Theil des Nervensystems, Gehirn, Rückenmark, Sympathicus oder Plexus solaris, mehr oder weniger afficirt ist, werden die verschiedenen Formen chronischer Vergiftung auftreten. Meist soll vorzugsweise das Rückenmark ergriffen werden, wie schon Astruc vermuthete, welcher die chronische Bleiintoxikation als eine Art „Rachialgie“ beschrieb.

Die Elimination des Bleis aus den zweiten Wegen kann, obgleich nur schwierig, durch die Haut und die Nieren vor sich gehen, doch ist es meist nothwendig, diesen Process, wenn derselbe erfolgreich sein soll, künstlich zu unterstützen; auch die Leber scheint mit an der Ausscheidung betheiligt zu sein, selbst ohne dass eine künstliche Vermehrung der Gallenabscheidung nöthig ist; (siehe die Ansicht Bouchardat's im allgemeinen Theile, §. 29).

Die Annahme einer Elimination durch die Haut gründet sich darauf, dass nach dem Gebrauche von Schwefelbädern öfter eine schwärzliche Färbung derselben und der Nägel beobachtet wird, und zwar in Folge einer Bildung von Schwefelblei. (De Mussy will diese Erscheinung auch in dem Falle von Louis Philipp beobachtet haben.) Dass mit dem Harn Blei abgeschieden wird, haben trotz der entgegengesetzten Angaben von Merat und Barruel viele neuere Beobachter, namentlich in neuerer Zeit Orfila jun. bewiesen, und zwar ist dies nicht allein der Fall bei acuten und chronischen Vergiftungen von Thieren, sondern selbst bei anscheinend gesunden Arbeitern in Bleiwerken.

Das Metall soll erst am vierten Tage nach acuter Vergiftung im Harn erscheinen, und die Elimination selbst nach Verlauf von acht Monaten noch nicht beendet sein.

Symptome einer acuten Vergiftung.

284 So mannigfaltig die Fälle von chronischer Bleiintoxikation sind, so sind doch nur wenige acute Vergiftungen mit diesem Metalle bis jetzt bekannt geworden, und zwar entstanden dieselben alle durch Plumbum aceticum und Aqua Goulardi. In erster Reihe stehen die Erscheinungen einer irritirenden Vergiftung, welche sich jedoch nicht sehr schnell entwickelt und häufig weder hinsichtlich des Grades, noch des Ausgangs sich sehr heftig erweist.

Der Patient klagt über anhaltenden metallischen Geschmack, und die Zunge zeigt mitunter einen weissgrauen Beleg, die Zähne eine bräunliche Färbung; gewöhnlich besteht Speichelfluss. Das Erbrochene zeigt sich meist schaumig und von milchweisser Farbe; die Kolikschmerzen sind sehr stark ausgeprägt und die Bauchwand stark einwärts gezogen; Stuhlentleerung findet nicht immer statt, tritt dieselbe aber ein, so zeigen die Faeces eine schwarze Farbe. In einigen Fällen stellten sich mit Unterbrechungen Krämpfe und Contracturen ein, in anderen subparalytische Affectionen, z. B. Unbeweglichkeit, Gefühllosigkeit, Verlust der Sprache, auffallende Retardation der Circulation (oft nur 40 Pulsschläge in der Minute), etc.

Der Tod erfolgte mitunter schon nach 36 Stunden, in anderen Fällen unter consecutiven hectischen Erscheinungen erst nach einem bis zwei Monaten.

Chronische Vergiftung.

285 Diese, Dyscrasia saturnina s. Saturnismus, ist viel häufiger, als acute Vergiftung, jedoch nicht sehr lebensgefährlich. (Früher wurde das Vorkommen dieser Vergiftungsform oft übertrieben; so schrieb z. B. Boerhave und seine Schüler ohne hinreichenden Beweis das allgemeine Vorkommen von Scrophulosis, Phthisis, Hydrops, Rheuma und Neurosen in Holland chronischer Bleiintoxikation zu. Chevallier bemerkt dagegen, dass man bei den Intoxikationen durch Blei zu wenig den Beimengungen desselben, nämlich dem Arsenik, Kupfer, Antimon etc. Rechnung trage.)

Nach Melsat und Chevallier beträgt die Sterblichkeit in Folge chronischer Bleiintoxikationen nur 4 Proc.; von 1098 Patienten, welche von 1841 bis 1846 in pariser Spitälern behandelt wurden, starben bloss 41.

Die chronische Form dieser Vergiftung charakterisirt sich im Allgemeinen durch bedeutende Abmagerung unter Verlust der Kräfte

(Tabes saturnina), wobei sich verschiedene Symptome gestörter Verdauung und Blutarmuth einstellen.

Die Haut ist schlaff, lederartig, sich abschuppend; die Gesichtsfarbe zeigt sich besonders um den Mund fahlgelb, die Augen sind eingefallen, die Lippen bleich und kalt, das Gesicht gerunzelt; die Schleimhaut der Nase ist trocken, die des Mundes, wie auch die Zähne, braun gefärbt. Ferner zeigt sich eine, gewöhnlich als pathognomonisch betrachtete Färbung des Zahnfleisches; dieses ist nämlich an den Rändern gegen die Zähne zu von einem schieferblauen Saume umgeben.

Dieses Phänomen, „the blue gum" Burton's, zeigt sich jedoch nur, wenn noch Zähne vorhanden und diese mit sogenanntem Weinstein bedeckt sind. Letztere Ablagerung ist nämlich sehr porös und enthält Speisereste, welche bei ihrer Zersetzung Schwefelwasserstoff entwickeln, und durch Bildung von Schwefelblei an diesen Stellen die erwähnte Färbung bedingen. Dieser Saum am Zahnfleische ist auch eines der ersten Symptome einer Vergiftung oder „Sättigung" bei der medicinischen Anwendung der Saturnina. Auch nach Entfernung der Ursache kann diese Färbung fortbestehen, ohne dass jedoch eine fernere Affection nachfolgt; doch sind stets Recidive zu erwarten, so lange dieselbe nicht entfernt ist. Einige nehmen diese Erscheinung gar nicht als pathognomonisch an, wie J. Tomes, welcher dasselbe bei Quecksilber- und Silbervergiftung bemerkt haben will, wie noch Andere Aehnliches bei der chronischen Kupfervergiftung (§. 300). Frédericq will selbst bei idiopathischen, chronischen Krankheiten der Baucheingeweide diese Färbung des Zahnfleisches gesehen haben (?). Uebrigens kann auch der Speichel eine solche schiefergraue Farbe und einen süsslichen Geschmack bei Bleiintoxikation annehmen, der Athem einen ekelhaften Geruch.

Nach einiger Zeit tritt dann meist eine oder die andere der unten näher zu beschreibenden vier speciellen Hauptformen der Bleikrankheit auf, nämlich: 1) Colica saturnina, 2) Arthralgia saturnina, 3) Paralysis saturnina und 4) Encephalopathia saturnina. Diese Formen können auch ohne vorhergegangenes Leiden entstehen, doch kommen sie nicht in gleicher Anzahl vor; bei 2171 chronischen Bleiintoxikationen zeigte sich Kolik 1217 Mal, Arthralgie 755 Mal, Paralyse 127 Mal und Encephalopathie 72 Mal. Manche nehmen sogar an, dass je nach den verschiedenen Bleipräparaten verschiedene Formen sich zeigen. So glauben Grisolles, Tanquerell, später auch Clemens bemerkt zu haben, dass die Arthralgia, wie auch die Amaurosis saturnina

(§. 289) mehr durch das Minium verursacht werde, während Thomson die Kolik besonders der Einwirkung der Cerussa zuschreibt.

Die genaue Unterscheidung dieser verschiedenen Formen chronischer Bleikrankheiten wurde erst nach den gründlichen Untersuchungen von Tanquerell des Planches festgestellt, welcher dabei die 200jährigen Ergebnisse der Krankenregister des Hôpital de la charité in Paris benutzte. Einige unterscheiden bloss zwei Formen, eine abdominale und eine nervöse, oder zwei derartige Stadien, wie Christison. Andere fassen die Arthralgia und Paralysis zusammen unter dem Namen „Myelopathia saturnina."

Mitunter treten obige Formen nicht vollkommen deutlich hervor, sondern die Patienten sind bloss hartnäckiger Diarrhöe mit abwechselnder Verstopfung, icterischen und asthmatischen Zuständen oder Neuralgien ausgesetzt. In beiden Fällen sah man jedoch öfter nach längeren Leiden den Tod unter hydropischen oder hectischen Erscheinungen erfolgen.

Colica s. Enteralgia saturnina.

286 Die Bleikolik, auch Malerkolik (Colica pictorum) oder Colica pictonum (von der Stadt Poitou) genannt, (nach Romberg Neuralgia ganglionaris oder Hyperaesthesia mesenterii) nimmt in der Regel einen intermittirenden Verlauf.

Nach einem leichten Gefühle von Uebelkeit, welchem zuweilen Aufstossen vorausgeht, selten jedoch Erbrechen folgt, tritt oft unerwartet ein sehr intensiver Anfall unerträglichen Leibschmerzes, namentlich in der Nabelgegend oft mit krampfhafter und höchst schmerzhafter Einziehung der Bauchdecken auf. Der Schmerz wird gewöhnlich durch Druck vermindert*), und derselbe kann sich ausnahmsweise auch fast nur auf den Magen erstrecken (Gastralgia saturnina). Mit diesem Schmerze geht krampfhafte Contraction des Sphincter ani einher (welche beim Einführen des Fingers bei jedem Anfalle deutlich bemerkbar ist), wodurch die Faeces, meist auch der Harn, zurückgehalten werden. Die durch Kunsthülfe bewirkten Aus-

*) Briquet (Arch. génér., Févr., Mars 1858) bestätigt die schon früher von Giacomini aufgestellte Ansicht, dass der Sitz des Schmerzes bei der Bleikolik in den Unterleibsmuskeln selbst zu suchen sei; derselbe empfiehlt deshalb auch zur Hebung des Schmerzes die örtliche Faradisation der über den Bauchmuskeln liegenden Haut, bis der Schmerz sehr heftig und die Haut roth wird. Der Schmerz hörte in allen Fällen bald darauf auf, die Bewegungen wurden vollkommen frei und es war nur selten eine nochmalige Application nöthig.

leerungen sind meist von weisser Farbe (wegen Mangels des Gallenpigments), nie mit Blut gemengt, trocken, fast von bohnenartiger Form, wie die Faeces der Schafe etc. Der Patient befindet sich in einem schlaflosen, doch fieberfreien Zustande; der Puls zeigt sich sogar wenig frequent, meist 50 bis 60 Schläge, dabei hart und gespannt.

Als Nebenerscheinungen treten zuweilen Kriebeln in den Fusssohlen, Schmerz im Rücken und der Lendengegend, wobei Turck, wie bei gewöhnlicher Spinalirritation, ein Punctum dolens am Rückgrate wahrgenommen haben will, und zwar am letzten Rücken- und ersten Lendenwirbel, ferner Singultus, Schlingbeschwerden etc. auf.

Nur äusserst selten erfolgt der Tod rasch nach einem heftigen Anfall; häufiger sah man denselben nach fünf bis sechs Tagen erst eintreten, und zwar in Folge entwickelter Enteritis oder Ileus.

Falk hat in seinem Handbuche der klinisch-wichtigen Intoxikationen die wichtigsten Ansichten über die Genese der Bleikolik kritisch beleuchtet, und erklärt sich für die früher schon von de Haen, Vanstrostwyk und Anderen aufgestellte, von Tanquerell gleichfalls vertretene Anschauung, nach welcher die Bleikolik durch Einwirkung des Bleies auf das Bauchganglien-Nervensystem zu Stande kommen soll, wobei er jedoch noch hinzufügt, dass man wohl auch wegen des eigenthümlichen, mitunter sehr seltenen Pulses, die Nervi vagi in Betracht ziehen müsse, indem die auffallende Störung in der Blutcirkulation aus einer consensuellen Reizung der Vagi *) zu erklären sei.

Arthralgia saturnina.

287 Diese Form der chronischen Bleidyscrasie offenbart sich durch Schmerz in den Gliedern, welcher durch Druck sich meist vermindert. Dieser Schmerz hat einige Aehnlichkeit mit rheumatischen und syphilitischen Schmerzen, besonders, weil auch dieser des Nachts an Intensität zunimmt. Schönlein bringt denselben deshalb auch zu seinem „Rheumatismus metallicus“ und diese Aehnlichkeit ist um so bemerkenswerther, als bei dieser Vergiftungsform, ebenso wie bei Rheumatismus articularis, auch schmerzhafte Anschwellungen der Gelenke der Vorder- und Hinterhandsknochen auftreten können (Tanquerell). Meist sind die unteren Extremitäten, wie auch die Beugemuskeln am stärksten afficirt.

Zuweilen kündigt sich die Arthralgie an durch „Ameisenlaufen“ und geht mit Convulsionen, Krämpfen und Contracturen einher.

Ausnahmsweise betheiligen sich auch einige Muskelgruppen des

---

*) Siehe dessen Handbuch, S. 186.

Kopfs und Rumpfs an diesem Leiden, wodurch mancherlei, gewissen Neuralgien ähnliche Zustände entstehen.

Falk sagt über diese Form, dass dieselbe offenbar für das Cerebrospinalsystem und die animalische Muskulatur dasselbe Leiden sei, was die Kolik für das sympathische Nervensystem und die vegetabilischen oder splanchnischen Muskeln, und dass überhaupt die Arthralgie durch Einwirkung des Bleies auf die Cerebrospinalcentren und deren Nerven zu Stande kommt (l. c. S. 196.).

Paralysis saturnina.

Die Bleilähmung folgt gewöhnlich auf die vorige Affection; in anderen Fällen geht nur ein Gefühl von Kälte und Zittern der Glieder voraus. 288

Gewöhnlich ist nur die Motilität, hier und da auch die Sensibilität dabei oder auch allein (Anaesthesia saturnina) aufgehoben. Im Gegensatze zu der Arthralgie ergreift die Bleilähmung besonders die oberen Extremitäten, und zwar an diesen die Streckmuskeln, welche, was als pathognomonisch betrachtet wird, ihre Contractilität verlieren und selbst auf galvanische Reize nicht mehr reagiren, wie dies schon seit lange von Duchesne mit Sicherheit bewiesen und von Cruveilhier, Martinet und Anderen bestätigt wurde. Diejenigen Muskeln, welche zuerst am stärksten ergriffen werden, sind: Extensor digitorum communis; Extensor proprius indicis et digiti minimi; Extensor pollicis longus etc.; später folgen der Deltoideus, Triceps etc. (Tanquerell giebt noch an, dass, wenn in späterer Periode die untersten Gliedmaassen gleichfalls gelähmt werden, dann besonders die Beugemuskeln ergriffen werden.)

Die Haltung der Arme bietet hier ein eigenthümliches Ansehen dar; dieselben sind nämlich wegen des Ueberwiegens der Beuger nach Innen gedreht, die Finger verharren in halber Beugung, der Handrücken ist gewölbt und die Gelenkköpfchen der Handknochen treten meist stark hervor. Immer folgt Atrophie, mitunter Oedem, in einigen Fällen selbst oberflächliche Gangrän.

Ausnahmsweise kommt diese Lähmung auch an anderen Muskeln vor, wie an denen der Zunge, des Schlundes und Kehlkopfs, mit nachfolgender Balbuties oder Aphonie.

Tanquerell sucht den Grund der Lähmung in einem molekularen, saturninen Ergriffensein einzelner Theile des Rückenmarks, während nach der Ansicht anderer Aerzte die Ursache in einer saturninen Alteration peripherischer Nerven gesucht werden dürfte *).

---

*) Falk, S. 207.

Encephalopathia saturnina.

289 Gehirnleiden, durch Blei verursacht, sind viel seltener als die vorhergehenden Affectionen und deshalb auch weniger genau studirt. Treten solche auf, so wurde gewöhnlich eine beträchtliche Menge Bleis chemisch in dem Gehirn nachgewiesen.

Gewöhnlich äussert sich diese Form durch Schwäche des geistigen Vermögens, in anderen Fällen durch Taub- oder Blindheit. (Die Amaurosis saturnina kann auch für sich auftreten oder nach heftigen Kolikanfällen; doch ist dieselbe meist keine vollständige; sie erscheint oft plötzlich, ist nicht von langer Dauer und schwindet häufig auf einmal oder nach und nach unter Halbsehen, Fleckensehen etc.) Später zeigen sich Convulsionen, Delirien und Coma, mitunter mehr in Form von Epilepsie oder in der von Apoplexie.

Nach Orfila ist die Encephalopathia saturnina die Folge directer Infusion von Bleisalzen in das Blut, weshalb dieselbe meist bei solchen auftritt, welche viel mit Bleipräparaten und Bleiemanationen umzugehen haben. Missbrauch geistiger Getränke scheint das Auftreten dieser Form wesentlich zu begünstigen, während noch ausserdem zur Genese dieser Krankheit eine besondere Prädisposition nöthig zu sein scheint.

Reactionen.

290 Zur Erkennung des Bleis dienen folgende Reagentien:

Schwefelwasserstoff erzeugt in den Lösungen von Bleisalzen einen braunschwarzen, in verdünnten Säuren und Alkalien unlöslichen Niederschlag.

Schwefelsäure oder lösliche Verbindungen derselben in grösserer Menge erzeugen einen weissen, in Wasser und verdünnten Säuren schwer löslichen Niederschlag. (Im Nothfalle kann man sich hierzu des gewöhnlichen gypshaltigen Brunnenwassers bedienen.)

Jodkalium und doppelt chromsaures Kali bringen gelbe Niederschläge hervor.

Stellt man ein Zinkstäbchen in eine Bleilösung, so bedeckt sich dasselbe mit einem schwarzen Niederschlage von reducirtem metallischen Blei. Behandelt man Bleiverbindungen mit dem Löthrohre auf Kohle, so bilden sich weiche Metallkügelchen, wobei die Kohle roth oder gelb beschlägt.

---

*) Vergleiche Falk l. c. S. 221.

Behandlung der acuten Vergiftung.

291 Mechanische. Da das symptomatische Erbrechen bei der etwas langsamen Wirkung der Saturnina oft nicht in hinreichendem Grade auftritt oder ganz ausbleibt, so ist oft der Gebrauch von Brechmitteln, und zwar der vegetabilischen, geboten. Bei Vergiftung mit Bleilösungen, besonders mit Aqua Goulardi, wurde auch schon mit Vortheil die Magenpumpe angewendet.

Chemische. Als die besten Antidota dienen hier: Verdünnte Schwefelsäure und lösliche Verbindungen derselben, wie Magnesia sulfurica, Alaun etc., nach deren Darreichung man das gebildete schwefelsaure Blei in den Faeces finden kann. Sandras empfiehlt das auf nassem Wege dargestellte Schwefeleisen, Ferrum sulfuratum hydraticum, als sehr zweckmässig. Andere vorgeschlagene Gegenmittel sind: Natrum phosphoricum (Phöbus und Christison), Schwefeleisen in Syrupform (Bouchardat) etc. In Nothfällen kann man auch gerbstoffreiche Stoffe oder Milch reichen, um die Bildung eines Bleitannats oder Caseats zu begünstigen.

Van Hasselt hält besonders die Magnesia sulfurica für zweckmässig, weil dieselbe, nach ihrer Reaction auf die vorhandenen Bleisalze, die fast unschädliche Magnesia zurücklasse. Taylor hält dieselbe für zulässig bei Vergiftung mit Plumbum aceticum, jedoch nicht bei Plumbum carbonicum, welches dadurch nur unvollständig und nur bei höherer Temperatur zersetzt werde. Nach Tanquerell soll dieselbe jedoch nur als Laxans wirken und deshalb ebensoviel nützen wie Ricinusöl; doch zieht derselbe noch mehr das Crotonöl vor, indem das Oleum ricini bei heftigen Koliken sich als unwirksam zeige *).

Organische. Diese ist eine rein symptomatische, welche sich nach allgemeinen Regeln richtet; der Gebrauch von Harn- und Schweisstreibenden Mitteln, wie auch von warmen Schwefelbädern, erweist sich als sehr nützlich.

Behandlung des Saturnismus.

292 Diese zerfällt in eine allgemeine und eine specielle Kur, welche so gut als möglich in Verbindung gebracht werden müssen. Bei der allgemeinen trachte man die resorbirten Bleitheile auszutreiben, und zwar durch Diuretica und Diaphoretica, von welch letzteren besonders der Schwefel, am Besten in Form von Bädern, gerühmt wird.

---

*) Sicherlich wäre dann die Darreichung einer Combination von Oleum crotonis mit Oleum ricini am zweckmässigsten, indem die heftige örtliche Wirkung des Ersteren durch das Ricinusöl gemildert und dennoch der Erfolg nicht gehindert wird.

Der innerliche Gebrauch der Schwefelalkalien und anderer Schwefelmittel scheint ebenso wenig rationell zu sein, als der der phosphorsauren Verbindungen, obgleich diese Mittel früher als chemische Gegengifte des Bleis betrachtet wurden. Doch scheinen sich dieselben, trotzdem dass sie in dem Blute und den Geweben mit dem Blei in Berührung kommen, nicht an der Elimination desselben zu betheiligen. De Mussy will jedoch vom Schwefeleisen und dem Vichywasser guten Erfolg gesehen haben. Besser eignen sich noch Schwefelbäder (Barèges, Aachen) abwechselnd mit Seifenbädern, wobei man jedoch die Patienten aufmerksam zu machen hat, dass oft die Haut dadurch geschwärzt wird. (Vergl. noch die Behandlung des Mercurialismus.)

Die Elimination des Bleis durch die Nieren scheint besonders durch Darreichung von Joduretum potassii begünstigt zu werden, indem diese Verbindung mit den im Blute und den Geweben abgelagerten Bleiverbindungen ein lösliches Doppelsalz zu bilden scheint. Dasselbe darf nicht in zu hohen Dosen gereicht werden, sondern man beginne mit 10 bis 15 Gran im Tage und steige langsam bis zu $^{1}/_{2}$, höchstens 1 Drachme. (Melsens und Guillot haben auf den Gebrauch dieses Salzes günstige Erfolge sowohl bei Menschen als Thieren gesehen, selbst in Fällen, wo die gewöhnlichen Kuren erfolglos geblieben waren; auch Barlow, Decaisne, Malherbe, Parkes, Swift bestätigen diese Angaben. Reicht man zu hohe Dosen, so können, in Folge der zu reichlichen Auflösung des resorbirten Bleis, acute, bei Thieren selbst lethale Intoxikationserscheinungen sich einstellen*). Auch jodhaltige Mineralwässer, wie Kreuznacher, Heilbronner, Adelheidsquelle, eignen sich für diesen Zweck. Dabei beobachte man zur Verbesserung der Blutmasse eine kräftige Diät und leite eine tonische Behandlung ein unter Darreichung von China und Martialien.

Die specielle Kur differirt nach den besonderen Formen und ist eine mehr symptomatische.

1. Colica.

Diese erheischt reichlichen Gebrauch von Purgantien, sowohl per os wie per anum: Magnesia sulfurica, Calomel mit Jalape, Oleum ricini, crotonis zugleich mit oder vor Darreichung krampfstillender Mittel, wie Belladonna, Opiacea in hohen Dosen. Nach Stoll giebt oft die Opiumkur für sich schon gute Resultate, nur muss man mit 2 bis 4 Gran pro Tag beginnen und

*) Annal. de chim. et de phys., Juin 1849, T. XXVI, p. 215.

rasch zu hohen Gaben von 10 bis 12 Gran (so viel vertragen wird) steigen. Auch kann die Wirkung dieser Kur durch den Gebrauch warmer Bäder unterstützt werden und nur bei sehr heftigen Anfällen durch Blutentziehung. Briquet empfiehlt Faradisation der über den Bauchdecken liegenden Haut. (Siehe Anmerkung §. 286.)

Als ganz empirische oder specifische Behandlungsweisen sind ferner die Alaunmethode von Capeler und das „Traitement de la charité de Paris“ zu erwähnen.

Erstere Methode wurde zuerst von dem Holländer Grashuis bei der Colica pictorum 1755 angewendet und später erst von Capeler empfohlen, wie auch von Gendrin, Percival, besonders von J. L. Brachet, welcher täglich 1 bis 2 Drachmen Alaun mit 40 bis 60 Tropfen Laudanum in einer potio gummosa oder oleosa reichte. Erfolgten nach zwei bis drei Tagen keine Ausleerungen, so gab er innerlich ein Laxans, oder ein Clysma cum senna, zum Getränk dabei eine „Limonade sulfurique*).

In dem Hospital de la Charité, welches vor ungefähr 200 Jahren von italienischen Mönchen in Paris gestiftet wurde und gegenwärtig noch zur Aufnahme von an Bleikrankheit leidenden Arbeitern bestimmt, hat man seit dieser Zeit wiederholt die Methode geändert. Anfänglich bediente man sich nahezu ausschliesslich der Antimonialien (namentlich des Vitrum antimonii unter dem Geheimnamen „macaroni“). Später wechselten Mercurialien (Quecksilberkur), Antiphlogistica damit ab; in der neueren Zeit ist die Kur eine sehr complicirte, wobei acht Tage nach einander in der Reihenfolge Emetica, Purgantia, Diaphoretica und Sedantia gereicht werden. (Diese Kur findet sich ausführlich in dem Werke von Falk, Seite 190, geschildert.) Bei hartnäckigen Koliken macht man hierauf Gebrauch von dem „Lavement des peintres“, in welchem Jalape, Scammonium, Senna die Hauptbestandtheile ausmachen, oder von den „bols des peintres“, welche gleichfalls aus einem Gemenge der kräftigsten Drastica bestehen.

2. Arthralgia.

Sehr warme Schwefelbäder, bei reichlicher und wiederholter Einreibung warmer Oleosa, verschaffen oft viel Erleichterung.

3. Paralysis.

Neben innerlichem Gebrauche von Strychnin, Wein, selbst von stärkeren Alcoholica werden heisse Armbäder mit Kochsalz, Touchi-

*) Brachet's Traité pratique de la colique de plomb, Paris, 1850.

ren mit einem wohl erwärmten Moxahammer, Einreibung mit Linimentum phosphoratum, fliegende Vesicantien (diese können, am Vorderkopfe applicirt, gute Dienste bei Amaurosis leisten), Elektricität und gymnastische Uebung der gelähmten Glieder etc. empfohlen. Ferner sorge man dafür, dass der Patient die Arme nicht hängen lasse und unterstütze den Arm durch eine Armschiene und Mitella.

4. Encephalopathie.

Kalte Begiessungen des Kopfs, reizende Clysmata, Sauerteige und andere ableitende Mittel haben sich schon als zweckmässig erwiesen, während Antiphlogistica, namentlich Blutentziehung, nachtheilig zu wirken scheinen.

Anmerkung. Keine dieser Kuren bringt jedoch nachhaltige Hülfe, wenn der Patient nicht den toxischen Einflüssen des Bleis entzogen wird oder letztere nicht durch prophylactische Maassregeln neutralisirt werden. Als solche erwähnen wir hier besonders für Arbeiter in Bleiweissmühlen: Gute Ventilation der Locale, Verhinderung des Stäubens, das Tragen von Schwammmasken (welche nach Meillet mit einer Lösung von Schwefelnatrium zu tränken sind); häufige Reinigung der Haut, besonders Seifenbäder; zeitweiligen Gebrauch von Purgirmitteln (Flores sulfuris mit Oleum ricini und syr. communis); fettreiche Nahrung, wie Speck, ungesalzene Butter, frische Milch; Enthaltsamkeit von sauren Speisen, Getränken und spirituosen Flüssigkeiten. Dabei wird noch der tägliche Gebrauch von Limonaden mit Schwefelsäure, Alaun, Syrop de persulfure de fer etc. empfohlen. Letztere Mittel nützen jedoch nicht, wo es sich um eingeathmete Bleitheile oder um von der Haut aufgenommene handelt.

Leichenbefund.

293 Nach einer acuten Vergiftung findet sich in der Regel gegen Erwartung weder Zusammenziehung noch Verhärtung der Schleimhaut des Magens und Darms vor, im Gegentheil findet man dieselbe öfter in erweichtem entzündlichen Zustande und mit einer Exsudatschicht oder einer Lage von zähem Schleim und coagulirtem Darmsafte bedeckt.

Ausser vereinzelten Ecchymosen trifft man mehr oder minder ausgebreitete weissgraue Flecken und körnige Erhabenheiten oder Incrustationen als Folge der zwischen den Bleisalzen und den Geweben stattgehabten chemischen Verbindung. Dieselben haften oft sehr fest und werden bei Behandlung mit Schwefelwasserstoff schwarz. Uebrigens kennt man diese Ergebnisse mehr aus Versuchen an Thie-

ren, während dieses Gift bei Menschen nur geringe Spuren hinterlässt.

Auch bei chronischer Bleivergiftung kommen keine constante pathognomonische Veränderungen vor; man findet nur nahezu übereinstimmend angegeben: Hellrothe Färbung des Bluts bei Verminderung der Blutkörperchen, wie bei Chlorose, ferner grosse Fettarmuth der Leiche.

Nach vorausgegangener Kolik zeigt sich (nach Tanquerel in $^1/_3$ der Fälle) Verwirrung der Darmschlingen, selbst Volvulus, Reizung der Darmzotten, Hypertrophie der Schleimhaut, einige Mal starke Verengerung, selbst Verschluss des Pylorus, des Duodenum etc.

Bei der Paralysis können die Muskeln ein atrophisches Aussehen zeigen mit einer weissen rahmartigen Färbung, wie von Fettwachs; die Querstreifen sind oft nicht mit dem Mikroskop zu erkennen.

Bei Encephalopathie kann die Gehirnsubstanz gelblich gefärbt und hypertrophirt sein, die Gyri abgeplattet, bei Verlust der dort normal vorhandenen primitiven Nervenröhrchen (Gluck). Auch die Menge der Cerebrospinalflüssigkeit kann vermehrt, dabei selbst Oedema cerebri vorhanden sein.

Andere wollen dagegen Atrophie des Gehirns angetroffen haben; starke Anfüllung der Gefässe wird in der Regel nicht gefunden.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

294

Bei dem chemischen Beweise einer Bleivergiftung, welcher bei Ausgrabungen selbst nach Verlauf von zwei Jahren noch gelang, hat man Folgendes zu beachten:

1. Das Vorkommen von Bleitheilen im menschlichen Körper in normalem Zustande, welches von Heroy, Devergie, Barse bewiesen wurde.

Orfila glaubt dieses chemisch von absichtlich beigebrachtem Blei (sogenanntem criminellen Blei) unterscheiden zu können, und zwar insofern, als für den Nachweis des normalen Bleis das Einäschern der Organe nöthig sei, während das absichtlich beigebrachte einfach durch destillirtes Wasser und etwas Essigsäure ausgezogen werden könne.

2. Die Uebereinstimmung einiger Bleireactionen (Schwefelwasserstoff, Kali carbonicum, chromicum) mit denen des Wismuth. (Eine sehr einfache differentielle Reaction besteht in der Bildung einer Lösung des Metalls in Salpetersäure und Behandeln des gebil-

deten Salzes mit destillirtem Wasser, wodurch sich ein weisser Niederschlag bildet.)

3. Die Möglichkeit einer Verunreinigung der Reagirutensilien, namentlich des Filtrirpapiers, der Potasche. (Taylor und Owen haben darauf aufmerksam gemacht, dass besonders Aetzkali und Natron aus bleihaltigem Glase dieses Metall aufnehmen können.)

4. Kann möglicher Weise Plumbum aceticum in dem Körper, ähnlich wie verschiedene andere pflanzensaure Salze in Plumbum carbonicum umgewandelt worden sein. (Dies kann selbst bei Erbrochenem der Fall sein.) Bei Exhumationen kann sich Schwefelblei, aus obigem Salze hervorgegangen, vorfinden.

Drittes Kapitel.

Kupfer, Cuprum.

295 Das metallische Kupfer besitzt nicht die demselben gewöhnlich vom Publicum zugeschriebenen giftigen Eigenschaften, wenn dasselbe nicht theilweise oxydirt ist. Die Unwirksamkeit desselben erhellt nicht allein aus directen Beobachtungen beim Menschen, sondern auch aus wiederholten Versuchen an Thieren mit Limatura cupri. Drouard gab Hunden davon 2 Drachmen bis 1 Unze ohne irgend welche Folgen; Lefortier wiederholte diese Versuche mit gleichem Resultate. Bartholini, Dubois, Lamothe, und Andere theilen verschiedene Beispiele mit, dass vorher nicht oxydirte kupferne Münzen, Knöpfe etc. ohne toxische Wirkung im Magen oder Darme verweilten. Dieselben blieben daselbst in metallischem Zustande oder bedeckten sich mit einem schwarzen Beschlage von Schwefelkupfer (Mitscherlich); sind dieselben jedoch schon oxydirt, so kann eine Intoxikation eintreten. (Bing und Andere.) Auch die Dämpfe des Kupfers scheinen nicht oder bei Weitem weniger giftig zu sein als die des Bleis.

Dagegen sind alle Kupferverbindungen in höherem oder minderem Grade zu fürchten, selbst in Wasser unlösliche, welche jedoch im Magen- und Darmsafte gelöst zu werden scheinen (sogar das Schwefelkupfer).

Die wichtigsten Kupfergifte sind:

Die Oxyde (im Bergblau, Bremerblau, Mineralblau, auch im „Kupferroste“ vorkommend).

Cuprum carbonicum (Aerugo naturalis, gleichfalls eine Art des Kupferrostes und Bestandtheil verschiedener Farben).

Cuprum aceticum. (Aerugo artificialis, crystallisata, Grünspan, auch bekannt als „spanisches Grün", Bestandtheil des Lapis divinus, des Oxymel aeruginis etc.).

Cuprum sulfuricum (blauer Vitriol, im „bleu de Chypre" vorkommend, mit Ammoniak in der Aqua coerulea etc.).

Chloretum cupri, in verschiedenen Färbematerialien.

Verbindungen des Kupfers mit Aepfelsäure, Salpetersäure, Oxalsäure und andere zufällige mit Fettsäuren etc., welche letztere besonders in Speisen, welche in kupfernen Geschirren erkalten, gefährlich werden können.

Ursachen.

296 Mord. Der ekelhafte Geschmack und die auffallende Farbe der Kupfergifte machen dieselben wenig dazu geeignet und es sind deshalb auch mehrere Versuche bekannter Maassen missglückt. (Trotzdem kamen in Frankreich während eines Zeitraumes von vierzehn Jahren zwanzig Fälle von Kupfervergiftung zur Untersuchung; bis zum Jahre 1847 berichtet Brunet sechsundvierzig Fälle; Chevallier theilt zwei bemerkenswerthe Fälle mit: In dem einen war das Opfer eine Wahnsinnige, welcher nach und nach das Gift beigebracht wurde; in dem anderen missglückten Falle war von einem elfjährigen Mädchen ihrem kleinen Brüderchen mit Grünspan vermengtes Unschlitt gereicht worden.)

Selbstmord. Das allgemeine Bekanntsein der giftigen Eigenschaften, die leichte Beschaffung oder selbst Darstellung der Kupfergifte begünstigen den Missbrauch derselben zum Selbstmorde oder zur Erzielung von Abortus.

Oekonomische Vergiftung. Diese kommt wohl am häufigsten vor; namentlich in Folge der Zubereitung von Speisen oder Getränken, besonders saurer, fetter und gesalzener in kupfernen Gefässen, wenn solche darin erkalten. (Lanzoni, Portal, Zwinger geben viele Beispiele der Art an; Fabricius beschreibt einen Fall, bei verschiedenen Rathsherren in Bern vorgekommen; Gmelin einen solchen aus einem deutschen Kloster; Moore bei der Bemannung eines englischen Auswandererschiffs; Galtier einen solchen bei 15, einen anderen bei 17 Landleuten; Heller will eine grossartige Kupfervergiftung von 130 Personen beobachtet haben, etc. Pleischl fand durch directe Versuche, dass viele Speisen aus kupfernen Geschirren Metall aufnehmen, weshalb also die Annahme, dass rein

gehaltene Geräthe ohne Nachtheil verwendet werden könnten, eine irrige sei.)

Ebenso kann zu solchen Vergiftungen Veranlassung gegeben werden, durch Aufbewahrung saurer Flüssigkeiten in kupfernen Kannen oder durch das Abzapfen solcher aus rostigen Krahnen; durch Unreinlichkeit und Unaufmerksamkeit bei Benutzung neusilberner, schlecht verzinnter oder versilberter Tisch- und Küchengeräthe; durch unvorsichtigen und überhaupt verwerflichen Gebrauch von Kupfer zum Färben eingemachter Vegetabilien (Gurken, „pickles" der Engländer) etc.; zum Rothfärben der Krabben, zum Färben der Ostereier etc.

Technische. Die Verarbeitung des Kupfers scheint bei Weitem nicht so gefährlich zu sein, als die des Bleis, dennoch veranlasst dieselbe zuweilen vorübergehende Unpässlichkeit bei den Arbeitern, obgleich noch nicht sicher festgestellt ist, welche Handwerker am meisten zu leiden haben. Nach neueren Untersuchungen sollen besonders Diejenigen, welche das Kupfer kalt bearbeiten und dabei viel Kupferoxydstaub einathmen, mehr ergriffen werden, während Jene, welche das Kupfer schmelzen oder glühen (Messingarbeiter) wenig oder nicht ergriffen werden*). In Farbefabriken, Spiegel- und Goldpapierfabriken, überhaupt wo falsche Vergoldung und Broncepulver gebraucht werden, kommen gleichfalls wenige dadurch verursachte Gesundheitsstörungen vor.

Medicinale. Wenn die Zubereitung gewisser Arzneimittel in unreinen kupfernen Kesseln oder Mörsern vorgenommen wird, so kann dadurch eine Verunreinigung mit Kupfer Platz greifen; Tamarinden, Pulpa prunorum etc. wurde öfter schon kupferhaltig gefunden. Innerliche Anwendung von Cuprum sulfuricum oder aceticum in sehr hohen Dosen kann gleichfalls schlimme Folgen haben, obgleich diese im Allgemeinen nicht so gefährlich sind, als man früher annahm.

Verfälschung. Die berüchtigtste ist die des Brotes mit Kupfervitriol, welche in Belgien, mehr noch in Frankreich (26 Bäcker in Calais), wie auch noch in einigen Provinzen von Südholland (Zeeland) vorkam. Ferner gehört hierher die Anwendung von Kupferfarben zum Färben des grünen Thees, welche jedoch

---

*) Dies geht aus den Beobachtungen Audouard's und Chevallier's hervor und widerspricht geradezu den Angaben Orfila's, wonach die „Emanations de cuivre" am gefährlichsten sein sollten. Uebrigens soll die Verarbeitung des Rothkupfers weniger Nachtheile bringen, als die des Messings und derartiger Legirungen.

nicht sehr häufig ist. Richter junior fand 19 Proben mit Cuprum carbonicum (in Deutschland) gefärbt; vergl. noch darüber die Pflanzengifte, und zwar den Artikel „Thee“). Auch Conditorwaaren, Cajaputöl, Liqueur d'absinthe und wahrscheinlich noch andere Spirituosen, Austern (sogenannte „groen-baarden“) fand man schon mit Cuprum carbonicum, aceticum oder chloratum gefärbt. Manche Destillate können auch durch die Apparate selbst kupferhaltig werden; die Behauptung von Dr. Argenziano, nach welcher gewisse Weinsorten in Italien absichtlich zur Erhöhung des Wohlgeschmacks (?!) mit metallischem Kupfer behandelt würden, klingt sehr unwahrscheinlich. Zufällige Verunreinigung mit Kupfer kann noch vorkommen bei Zucker (in Folge der Behandlung desselben in unreinen kupfernen Gefässen), bei Syrup (Klären mit Sulfas cupri), bei Succus liquiritiae, wie noch bei Austern und Muscheln durch den Kielbeschlag der Schiffe mit Kupferplatten.

Vergiftungsdosen.

297 Obgleich wiederholt die Beobachtung gemacht wurde, dass eine hohe Dosis dieser Gifte (z. B. $^1/_2$ bis 1 Unze Cuprum sulfuricum) ohne tödtliche Wirkung genommen wurde*), indem durch das heftige Erbrechen der grösste Theil desselben wieder aus dem Magen herausgeschafft wird, so haben dennoch auf der anderen Seite klinische Beobachtungen und Versuche an Thieren gezeigt, dass unter gewissen Umständen 6 bis 8 Gran Cuprum sulfuricum oder aceticum bereits eine lebensgefährliche Gabe für den Menschen sein können. (Van Hasselt bemerkt dabei, dass ihm deshalb die in den Handbüchern der Arzneimittellehre angegebenen Dosen von 6 Gran pro dosi (V. D. Water), mehrmals wiederholt (Oesterlen), besonders aber die Scrupeldose einiger englischen Aerzte in den gewöhnlichen Fällen zu hoch vorkomme; denn, wenn das Erbrechen ausbleibe, so stehe das Leben des Patienten auf dem Spiel.)

Ferner wird noch die Thatsache bestätigt, dass sehr geringe, selbst durch den Geschmack wenig oder nicht wahrnehmbare Mengen zufällig bei der Zubereitung von Speisen und Getränken gebildeter pflanzen- oder fettsaurer Kupfersalze mehrmals lethale Wirkung äusserten. (Mair fand, dass das mit Leinöl angeriebene

*) Pelikan schliesst aus seinen Versuchen, dass Kupfersalze, in grösseren Dosen gegeben, relativ viel schwächer wirken, als bisher angenommen wurde; dagegen glaubt er nicht, dass in kupfernen Geschirren gekochte Speisen andere als vorübergehende Symptome hervorzubringen im Stande seien. (Dessen Beiträge zur gerichtlichen Medicin etc., 1858, S. 187.)

Kupferoxyd (in wiederholten Gaben von 1 bis 10 Gran) auf Katzen viel schneller und kräftiger wirkte, als das Oxyd allein.)

Wirkung.

298 Die Kupfergifte scheinen weniger verderblich auf den Organismus zu wirken, als die beiden vorhergehenden Metalle. (Nach Corrigan wirkt das Kupfer mehr auf das vegetative, das Blei mehr auf das animale Leben.) Kleine Mengen werden besser vertragen, wie auch die Gewohnheit die Wirkung solcher sehr schwächt. Diese Gifte gehören zu den irritirenden, leicht corrosiven.

Die örtliche Einwirkung derselben beruht auf der chemischen Vereinigung der Oxyde mit dem Eiweisse oder anderen Proteinverbindungen der berührten Gewebstheile. (Nach Mitscherlich soll die Verbindung eine aus Eiweiss und basisch schwefelsaurem Kupferoxyd (natürlich bei Anwendung dieses Salzes) sein; wahrscheinlicher ist jedoch die Ansicht Mulders, wonach die entstehende Verbindung einfach ein Kupferoxydalbuminat sei, indem auch Lieberkühn *) in dem durch Kupfervitriol in einer Eiweisslösung verursachten Niederschlage nur geringe Mengen von Schwefelsäure finden konnte. Auch Schroff **) ist der Meinung und nimmt dabei an, dass die frei gewordene Schwefelsäure corrodirend auf die Magenwandungen wirke.)

Was die entfernte Wirkung betrifft, so wird dasselbe auch für den Uebergang in das Blut angenommen, indem das gebildete Kupferalbuminat in den Säuren des Magensaftes, wie auch durch Alkalien (Galle im Zwölffingerdarm) gelöst, in das Blut übergehen kann. Von allen Organen scheint die Leber am meisten afficirt zu werden, wie auch zufolge angestellter Versuche an Thieren die Milz. (Wibmer fand besonders in der Leber das genommene Kupfer angehäuft; Bouchardat giebt ferner an: „Les sels de cuivre paraissent se cantonner exclusivement dans la circulation hepatique".)

Die Elimination geht nicht sehr rasch vor sich; sie kann jedoch unter Vermehrung der Gallensecretion und durch den Urin stattfinden, vielleicht auch durch die Speichel- und Bronchialabsonderungen. Letztere Wege nehmen nämlich Danger und Flandin an, welche mit Anderen die als feststehend zu betrachtende Elimination durch die Nieren in Abrede stellen. Dieselben fanden in dem Speichel, wie auch in den expectorirten Sputis deutliche Kupferreaction, was jedoch nicht als Beweis dienen kann, indem diese Reaction auch von abgestossenem und noch mit Kupfer verbundenem Epithel der Mund- und Rachenschleimhaut abhängen könnte.

*) Poggend. Annal. Bd. LXXXVI, S. 121. — **) Pharmakologie S. 307.

Symptome acuter Vergiftung.

299 Bei dem Kupfer ist im Gegensatze zum Blei die acute Vergiftungsform von grösserer Wichtigkeit als die chronische.

Die ersten Symptome treten hier nicht immer gleich rasch nach der Aufnahme des Giftes auf; so kennt man einige Fälle, wo jedoch wahrscheinlich weniger lösliche Kupferverbindungen genommen worden waren, wo dieselben angeblich erst nach Verlauf von 2 bis 10, selbst nach mehreren Stunden sich einstellten.

Die bereits entwickelte Intoxikation liefert das Bild einer heftigen Gastroenteritis mit Affection der Leber. (Die dicken Gedärme sollen mehr als die dünnen ergriffen werden, weshalb auch Schönlein diese Vergiftung als eine Colonitis oder Colitis toxica beschreibt.)

Als mehr eigenthümliche Symptome beachte man den ekelhaften, anhaltenden Kupfergeschmack, besonders beim Aufstossen; den starken Speichelfluss mit unaufhörlichem Ausspucken, mitunter mit Bronchialfluss; das heftige Erbrechen, wobei das zuerst Ausgebrochene eine blaue oder grüne Farbe zeigt; die meist blutige Diarrhöe (nach Blandet, zum Unterschiede von der Bleikolik) mit Brennen am After und häufig nachfolgender Tympanitis; (die ausgeleerten Faeces werden mitunter später durch Bildung von Sulfuretum cupri in den dicken Gedärmen dunkelbraun); die oft erst später eintretende icterische Färbung der Haut, der Sclerotica und des Urins und besonders die fast constant auftretenden Kopfschmerzen.

In hochgradigen Fällen folgen schmerzhafte Krämpfe, namentlich Schlund- und Wadenkrämpfe, Convulsionen, Lähmungserscheinungen mit Verlust der Sensibilität, Kälte der Haut und schliesslich der Tod, oft rasch (beispielsweise nach vier bis zwölf Stunden), meist jedoch viel später.

Anmerkung. In Fällen, wo die ersten Symptome lange ausbleiben, zeigt sich, wie bei Arsenik, eine mehr paralytische Vergiftungsform, bei welcher besonders die letzte Symptomenreihe, ohne vorausgegangene irritirende Wirkung, beobachtet wird. (Beide Formen können bei oberflächlicher Beobachtung mit Cholera verwechselt werden.)

Chronische Vergiftung.

300 Als consecutive Krankheitszustände können Magenkrampf, Kolikschmerz, Darmgeschwüre mit ihren Folgen zurückbleiben.

Die ursprünglich chronische Vergiftung, gewöhnlich als Dys-

crasia aeruginalis beschrieben (jedoch der Conformität mit den übrigen Metallvergiftungen wegen besser als „Aeruginismus“ zu bezeichnen) ist seltener und viel weniger bekannt, als die Bleidyscrasie.

In ihren niederen Graden und wo die örtliche Affection fehlt, wird dieselbe als Hydrämie aufgefasst und mit Scorbut verglichen. Die wichtigsten Symptome sind: Bleichsucht, Abmagerung, allgemeine Muskelschwäche, besonders aber eine eigenthümliche Affection des Zahnfleisches, welches einen purpurrothen Saum zeigt, wobei das Zahnfleisch selbst von den Zähnen zurückgezogen wird. (Corrigan und Andere.) Zeigt sich diese Vergiftung mehr localisirt, so kann man zwei besondere Hauptformen unterscheiden, nämlich: Colica aeruginalis und Paralysis aeruginalis.

Die chronische Kupferintoxikation wurde lange Zeit verkannt und die als Folge derselben bezeichneten Krankheitszustände einer vermutheten Beimengung von Blei zu dem Kupfer zugeschrieben, obgleich dieses viel seltener als das Zink zu Legirungen verwendet wird.

Blandet schien das selbständige Bestehen dieser Intoxikation bewiesen zu haben, als er von Chevallier und Bois du Loury *) Widerspruch dagegen erfuhr, von Corrigan aber energisch unterstützt wurde. Ausser den genannten Symptomen sollten sowohl beim Schmelzen des Kupfers, als auch durch Aufnahme kleiner Kupfertheile beim Einathmen die Luftwege mehr oder minder sich ergriffen zeigen, bei hartnäckigem Husten (Coryza aeruginalis, Asthma aeruginale), etc.

Uebrigens ertheilt der tägliche Verkehr mit Kupfer, auch ohne dass pathologische Zustände auftreten, den damit beschäftigten Arbeitern eine grünliche Färbung der Haut, selbst der Haare, wie auch die Ausscheidungen des Darms und der Blase einen Gehalt an Kupfer zeigen, was sich in den Aborten in Fabriken etc. durch einen oft starken grünen Niederschlag an den steinernen Abflussröhren jener Locale zu erkennen giebt. (Falkoner, Patissier, Audouard.)

Colica aeruginalis.

301 Die Kupferkolik ist, bei bestehender Obstipation, leicht mit der Bleikolik zu verwechseln, und kann von dieser unterschieden werden:

1) Durch den schnelleren und gutartigeren Verlauf, wenigstens was Hartnäckigkeit und Gefahr betrifft.

2) Durch das gleichzeitige Auftreten galleartigen Erbrechens.

3) Durch die Vermehrung des an und für sich nicht so heftigen Schmerzes bei Druck auf den Unterleib.

4) Besonders aber durch den Ausgang in Diarrhöe, wobei meist blutige **) und grün gefärbte Stühle erfolgen.

---

*) Annal. d'hygiène publ. 1850. — **) Blandet legt darauf besonders Gewicht; siehe §. 299.

Orfila giebt ferner noch als differentielles Merkmal für die Kupfervergiftung das vorhandene Fieber an; meist folgt hier auch Enteritis.

Obgleich Pidoye, Robiquet und Andere die Kupferkolik der Bleikolik gleichstellen, bemerkt Blandet, dass diese Ansicht darin ihren Ursprung finde, dass man die Kupferintoxikation weniger kenne, weil die davon befallenen Arbeiter selten in Behandlung kämen.

Paralysis aeruginalis.

302 Diese Form wurde viel seltener beobachtet, soll jedoch nach Einigen auf gleiche Weise verlaufen, wie die Bleilähmung. Nachdem vorher sich die bekannten Symptome von Spinalirritation zeigten, soll sich diese Lähmung auch vorzüglich auf die Extensoren des Vorderarms beschränken.

Corrigan nimmt diese Form nicht als bestehend an; auch Blandet spricht nicht von der Kupferparalyse und schreibt die Affectionen des Nervensystems, welche bei Kupferarbeitern vorkommen, grösstentheils dem Zink (in dem Messing) zu.

Reactionen.

303 Die Kupferverbindungen sind im Allgemeinen leicht kenntlich an ihrer grünen, blauen oder blaugrünen Farbe und dem ekelhaften metallischen Geschmack. Chemisch sind sie durch folgende Reagentien nachzuweisen:

Schwefelwasserstoff bewirkt in ihren Lösungen einen braunschwarzen Niederschlag, welcher in verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich ist.

Ferrocyankalium, einen braunrothen Niederschlag.

Liquor ammoniae zuerst Trübung, dann grünblauen, im Ueberschusse des Reagens mit schön dunkelblauer Farbe löslichen Niederschlag.

Aetzkali erzeugt einen hellblauen Niederschlag. (In Ermangelung dieses kann man sich einer gesättigten Seifenlösung bedienen; träufelt man in diese die verdächtige kupferhaltige Lösung, so bilden sich hellblaue Streifen in derselben.)

Ferner kann man durch das Einlegen eines polirten eisernen Stäbchens, besonders nach Zusatz von etwas Salzsäure, sich von der Gegenwart des Kupfers in Lösung überzeugen, indem letzteres dadurch reducirt und mit braunrother Farbe auf jenem niedergeschlagen wird. Am besten bedient man sich hiezu einer blanken Messerklinge, welche man jedoch, zur besseren Vergleichung, nur halb

in die Lösung einführt. (Zur Auffindung sehr geringer Mengen von Kupfer bedient sich Boutigny einer stählernen Nadel, welche er an einem Pferdehaare befestigt in der angesäuerten Flüssigkeit aufhängt. Um in solchen Fällen den Ueberzug sicher als Kupfer zu erkennen, behandelt man denselben mit Liquor ammoniae, welcher ihn bei Zutritt der Luft unter Bildung von Kupferammonium blau färbt.)

Auch mit Soda können Kupfersalze bei Behandlung mit dem Löthrohre auf Kohle durch die Bildung rother, glänzender Metallblättchen, welche auf der Kohle keinen Anflug bilden, erkannt werden. Andere Reductionsmittel sind noch der Phosphor, Zucker (Trommer'sche Probe), der Apparat von Döbereiner (Zinkstäbchen mit angelöthetem Platindraht) etc.

Behandlung der acuten Vergiftung.

304 Mechanische. Da die Kupfersalze schon an und für sich stark emetisch wirken, so ist es selten nöthig, Brechmittel zu reichen; sollte dies jedoch dennoch nothwendig sein, so dürften die mechanisch wirkenden oder verdünnenden ausreichen. Bleiben die ersten Symptome lange aus, so sind meist die Kupfergifte schon weiter im Tracte vorgedrungen, weshalb man dann besänftigende Clysmata und milde Purgirmittel, wie z. B. Manna, Milchzucker, jedoch kein Oleum ricini oder andere Oleosa, welche die Lösung des Kupfers begünstigen, reichen muss. (Auch die oft als Hausmittel gebräuchliche Anwendung des Essigs ist verwerflich, indem dadurch nur die Wirkung des Kupfers begünstigt wird (Drouard; vergl. auch §. 297.)

Chemische. Als die praktischsten der zahlreichen Gegengifte des Kupfers werden das Eiweiss, der Zucker und Magnesia usta empfohlen.

Das Eiweiss bildet mit allen löslichen Kupfersalzen eine in Wasser unlösliche Verbindung von Kupferoxydalbuminat; die Bildung dieser letzteren erfolgt rasch, weshalb Eiweiss oder andere solches enthaltende Flüssigkeiten, wie Milch etc. gereicht werden müssen. Uebrigens dürfen solche Stoffe nicht in zu grosser Menge gegeben werden, weil das gebildete Albuminat im Ueberschusse des Eiweisses und auch in den Säuren des Magensaftes, wie dies Mulder nachweist, gelöst wird. Orfila giebt an, dass das Weisse von einem Ei genüge, um 5 Gran Cuprum aceticum zu neutralisiren; Taylor will dagegen das Eiweiss reichlich gereicht wissen, weil das Kupferalbuminat im Ueberschusse der sauren Lösungen der Kupfersalze gelöst würde. Es ist deshalb nöthig, sich vorher von der Menge des genommenen Giftes zu unterrichten. Vielleicht könnte

noch ein Zusatz der auch für sich schon von Bussy und Roucher empfohlenen Magnesia usta sich nützlich erweisen, indem dieselbe die freie Säure auf alle Fälle neutralisirt.

(Die Milch ist auch noch wegen ihres Gehaltes an Milchzucker zweckmässig.) Der Zucker reducirt die Kupfersalze theilweise zu Metall, theilweise zu minder wirksamen Kupferoxydul; doch findet diese Reduction, wenigstens mit dem gewöhnlichen Rohrzucker, bei der Temperatur des Magens und ohne Zusatz von Alkali nur sehr langsam und unvollständig statt. Deshalb gebe man dem Milchzucker, Traubenzucker oder Honig, welche leichter reduciren, den Vorzug. Die Saccharina scheinen nebstdem die Eigenschaften zu besitzen, die Resorption des Giftes zu verzögern (I, §. 18), ferner, auf noch nicht erklärte Weise, die heftigen Magenschmerzen und das Erbrechen zu lindern, und in hohen Dosen Stuhlgang zu bewirken, weshalb van Hasselt in vorkommendem Falle die Darreichung von Eiweiss nebst irgend einem der angeführten Saccharina in Milch gelöst empfiehlt.

Die Anwendung des Zuckers gegen Kupfervergiftung wird von mancher Seite angefochten, obgleich dieselbe schon längst als ökonomisches Hülfsmittel bekannt ist und verschiedene günstige Erfolge damit erzielt wurden. Postel rühmte schon vor einigen Jahren den Zucker als Gegenmittel, wogegen jedoch Orfila entschieden auftrat. Dieser begründet seine entgegengesetzte Meinung damit, dass zur Reduction eine hohe Temperatur, selbst Kochhitze nöthig sei, wie auch seine Versuche an Thieren negative Resultate ergeben hätten. Uebrigens darf hier nicht vergessen werden, dass das reducirende Vermögen des Zuckers nicht nur von dem Wärmegrade abhängig ist, sondern auch von der Art des dazu verwendeten Zuckers, ob Rohr- oder Traubenzucker, von welchen der letztere leichter reducirt. Ferner haben Beide übersehen, dass eine Reduction nur bei Zusatz von Aetzkali stattfindet, was der praktischen Brauchbarkeit dieses Gegenmittels sehr im Wege steht. (Clarus empfiehlt besonders den Milchzucker, Duflos den Honig.)

Was die Magnesia usta betrifft, so kommt dieser allerdings die Eigenschaft zu, das Kupferoxyd aus seinen Verbindungen niederzuschlagen. Als weniger häufig in Haushaltungen vorhanden, muss dieselbe den beiden ersten Gegenmitteln nachstehen, doch kann sie noch zur Nachkur dienen.

Ausser diesen Antidota sind noch verschiedene andere Stoffe als solche vorgeschlagen worden, besonders Eisenmittel, obgleich die Erfahrung bis jetzt noch keine Beweise für die Brauchbarkeit derselben lieferte. Hierher gehören: Limatura ferri (Payen und Andere), theils für sich, theils mit Limatura argenti (Horsley), oder mit Limatura zinci (Dumas); von Bouchardat wurde das Ferrum

hydrogenio reductum empfohlen, von Sandras Ferrum sulfuratum hydraticum, von Orfila und Schrader das Ferrocyankalium; von Bénoist das Natron bicarbonicum etc. Van Hasselt hält es für rathsam, in Fällen, wo viel Kupfer eingeführt wurde, auf die Anwendung des Eiweisses und Zuckers, die eines der angeführten Mittel, am besten des Schwefeleisens, folgen zu lassen, indem dann diese in dem Darmrohre ihre chemische Wirkung fortsetzen könnten.

Organische. Meist sind entzündungswidrige Mittel, erweichende (jedoch keine Oleosa) und beruhigende Mittel (besonders Opiacea) im Beginne indicirt. Darauf lasse man diuretische und purgirende Mittel folgen, um das resorbirte Kupfer mit dem Harn und der Galle auszutreiben. Vielleicht könnte noch mit Vortheil gegen den auftretenden Speichel- und Bronchialfluss der Gebrauch verschiedener Sialagoga (Kauen von Ingwer, Rad. pyrethri etc.) und von Expectorantien (Decoct. senegae, Acidum benzoicum) versucht werden.

Bei der paralytischen Form nahm man seine Zuflucht, wie bei dem Arsenik (§. 276) zu erregenden Mitteln. (Guérard sah in einem derartigen Falle günstigen Erfolg von der Anwendung einer Potio vinosa mit Tinctura cinnamomi.)

Behandlung des Aeruginismus.

305 Zuverlässige, chemische, die Elimination zurückgehaltenen Kupfers befördernde Mittel sind für die chronische Kupfervergiftung nicht bekannt. Man findet hierzu die Anwendung einer „Limonade sulfurique“ empfohlen, um durch die Schwefelsäure die festen Kupferverbindungen zu lösen. (Hannon hat auch zu diesem Zwecke, wie bei Arsenik, §. 277, den Salmiak als Lösungsmittel vorgeschlagen; Blandet verordnet den Kupferarbeitern mit Recht als Prophylacticum den täglichen Gebrauch von Milch, Eiweiss und Zucker.)

Gegen die Kupferkolik hat sich besonders der Gebrauch von Opiacea sowohl innerlich, wie auch in Form von Umschlägen auf den Unterleib, als zweckmässig erwiesen. Die oft nachfolgende Enteritis ist nach allgemeinen Regeln zu bekämpfen.

Gegen die mögliche (?) Kupferlähmung werden dieselben Mittel wie bei dem Blei empfohlen.

Leichenbefund.

306 Ausser den gewöhnlichen Entzündungsproducten, nicht allein im Magen und in den Gedärmen, besonders im Rectum (blutige und melanotische Erosionen etc.), beobachtete man circumscripte Verschwärung, und in einem einzelnen Falle selbst Perforation (?).

Als mehr charakteristische Leichenerscheinungen gelten mitunter die starke icterische Hautfarbe und zuweilen das Vorhandensein blauer, grüner und brauner Flecken oder Incrustationen auf den Schleimhäuten des Speisekanals, welche in Folge der Fällung theilweise zersetzter Kupfersalze auftreten.

Bei Kupferarbeitern will man auch schon die Knochen hellgrün gefärbt gefunden haben; übrigens lässt sich bis jetzt die Colica und Paralysis (?) aeruginalis noch nicht vollkommen von der durch Blei verursachten pathologisch-anatomisch unterscheiden. (Mair fand bei seinen Versuchen an Thieren auch die Leber erweicht und degenerirt.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

307 Bei dieser ist namentlich in das Auge zu fassen:

1. Dass Spuren von Kupfer normal oder physiologisch in verschiedenen Organen des menschlichen Körpers gefunden werden. Barse, Heroy, Devergie, Lesueur, Orfila und Andere haben dies gegen Flandin und Andere festgestellt. Das normale Kupfer, von welchem sich in den gesammten Eingeweiden des Menschen nicht mehr als 30 bis 40 Milligramme vorfinden, kann besonders aus der Leber nach dem Einäschern gewonnen werden (siehe Orfila). Bei Vergiftungen hat man auch besonders in den Faeces noch Kupfer zu suchen, worin dasselbe häufig als Schwefelkupfer enthalten ist; bei der oft nöthigen Einäscherung berücksichtige man, dass dasselbe als Chlorkupferammonium sich verflüchtigen kann, und zwar unter dem Einflusse der Chlorverbindungen und des aus thierischen Stoffen gebildet werdenden Ammoniaks (Georges).

2. Dass Spuren dieses Metalles, herrührend von genossenen Speisen und Getränken (Weizenbrot, Ochsenfleisch, Kaffee; nach Liebig nimmt der Mensch täglich aus ersterem allein 2 bis 3 Milligramme Kupfer auf), oder aus den verwendeten Gefässen, in den Magencontentis vorkommen können.

3. Dass die gefundene Kupferreaction von der Darreichung von Cuprum sulfuricum, als Brechmittel bei anderen Vergiftungen gereicht, herrühren kann. Hierbei kann dann die Frage entstehen, ob

der Tod Folge des vorher genommenen Giftes oder des gereichten Brechmittels war.

4. Dass Kupfertheile in ungewöhnlicher Menge pathologisch angehäuft sein können, z. B. in der Galle, namentlich aber in den Gallensteinen.

5. Dass Kupfer in den Reagirutensilien, besonders in dem Filtrirpapiere, vorhanden sein kann.

6. Dass einige Kupferreactionen bei oberflächlicher Untersuchung mit denen des Nickels, Urans und Titans verwechselt werden können.

So geben Nickelsalze, welche auch eine grüne Farbe besitzen, eine übereinstimmende Reaction mit Ammoniak, wie das Kupfer; die des Urans eine ähnliche mit Ferrocyankalium etc. Die Unterscheidung ist jedoch bei genauer Prüfung nicht schwierig, wie auch Taylor angiebt.

Viertes Kapitel.

Quecksilber, Hydrargyrum.

308 Das Quecksilber kann in jeder vorkommenden Form in höherem oder geringerem Grade giftig wirken, nicht bloss in fein vertheiltem Zustande, wie in den Quecksilberdämpfen, dem Unguentum hydrargyri, den „blue pills" der Engländer etc., sondern auch in flüssiger Form, wenn es entweder durch mechanische Hindernisse im Darmkanale zurückgehalten wird, oder wenn es in oft wiederholten kleinen Dosen eingeführt wird. (Van Hasselt bemerkt hierbei, dass Christison, Taylor, Sobernheim und Andere, sich auf die bestimmte Aussprache der Gesellschaft der Aerzte in Berlin stützend, mit Unrecht annehmen, dass das metallische Quecksilber keine tödtliche Wirkung äussere. Uebrigens dürfte in allen solchen Fällen das metallische Quecksilber, welches in fein vertheiltem Zustande sehr leicht oxydirbar ist, erst in eine Oxydationsstufe übergeführt worden sein, ehe es eine giftige Wirkung ausübt.)

Man kennt eine Anzahl giftiger Verbindungen dieses Metalles, welche als stark wirkende (*fortiora*) und mildere (*mitiora*) unterschieden werden können. Zu den ersteren rechnet man die Oxydverbindungen und die diesen entsprechenden Chloride, Jodide etc., zu den letzteren gehören die Oxydulverbindungen und die Chlorüre, Jodüre etc. Die wichtigsten sind:

Quecksilberoxyd, Oxydum hydrargyri, auch rother Präcipitat genannt;

Quecksilberchlorür (Calomel), Protochloruretum hydrargyri;

Quecksilberchlorid (Sublimat), Deutochloruretum hydrargyri.

Die Verbindungen des Quecksilbers mit Jod: Proto- und Deutojoduretum hydrargyri; die Bromverbindungen desselben: Proto- und Deutobromuretum. (Nach Einigen entspricht das Jodür und Bromür hinsichtlich der Wirkung der des Calomel, das Jodid und Bromid der des Sublimats, was jedoch van Hasselt nicht ganz für richtig hält, indem man gewiss das Jodür nicht in denselben Dosen reichen dürfe wie Calomel.)

Quecksilbercyanür und Cyanid; neben der Cyanwirkung tritt noch die der Mercurialia mit in Rechnung.

Liquor hydrargyri nitrici oxydulati (Liquor Bellostii) und oxydati.

Hydrargyrum chromicum (Chromroth), ein rother Farbstoff.

Aqua phagadaenica nigra (Aqua calcis mit Calomel) und rubra (dasselbe mit Sublimat), und noch verschiedene andere seltener gebrauchte Mercurialia, wie:

Mercurius praecipitatus albus (Hydr. amidato-bichloratum), der weisse Präcipitat, Mercurius solubilis Hahnemanni, fälschlich gewöhnlich Hydr. oxydulat. nigr. genannt, Hydrargyrum sulfuricum basicum (Turpethum minerale), Hydrargyrum phosphoricum oxydulat. und oxydat. etc. etc. Die Schwefelverbindungen sind nicht sehr stark wirkend, namentlich Hydrargyrum sulfuratum nigr. und stibiato-sulfuratum, auch Aethiops mineralis und antimonialis genannt; der Zinnober, Hydrargyrum sulfuratum rubrum, wurde früher von Oesterlen, Christison, wie auch früher von Orfila als nahezu wirkungslos betrachtet; in der letzten Ausgabe seiner Toxikologie führt Orfila denselben doch unter den Giften auf. Der Zinnober wirkt jedoch nur schwach und kann nach Pereira zu $1/2$ Drachme im Tag gereicht werden. Kramer und Smith fanden hohe Dosen für Thiere giftig.

Ursachen.

Giftmord. Hierzu scheinen die Mercurialien nicht geeignet 309 zu sein, was der abscheuliche Geschmack der stark wirkenden und die weniger sicher tödtlichen Eigenschaften der schwächeren genügend erklären. Dennoch kennt man verschiedene Beispiele absichtlicher Darreichung aus früherer und späterer Zeit, welche besonders bei Kindern und Kranken, oder in wiederholten Dosen versucht

wurde. (So soll sich die berüchtigte Giftmischerin Brinvilliers besonders des Sublimats bedient haben; in früheren Jahren versuchte man auch metallisches Quecksilber zu gleichen Zwecken, jedoch nach Pijl und Anderen ohne Erfolg. Christison führt unter 930 gerichtlichen Fällen neuerer Zeit 30 an, wo von Mercurialien Gebrauch gemacht wurde. Van Hasselt erwähnt einen Fall aus Amsterdam, wo ein Vater sein Kind, welches in einer Lebensversicherung stand, durch fortgesetzte Darreichung von Calomel tödtete.)

Selbstmord. Hierzu wurde schon sehr häufig, und zwar in ausserordentlich hohen Dosen, Sublimat angewendet; andere Fälle sind noch bekannt mit rothem Präcipitat, Cyanquecksilber, salpetersaurem Quecksilber etc.

Oekonomische Vergiftung. Durch den Aufenthalt in Räumen, wo Quecksilber verdunstet, z. B. in einem Locale, wo früher eine Spiegelfabrik war, oder wo eine beim Zerbrechen einer Barometerröhre auf den Boden geschüttete Menge Quecksilber nicht beseitigt wurde, etc. Ferner durch den Gebrauch von Quecksilber gegen Ungeziefer (Verdunsten desselben gegen Cimex lecticularius; Ung. mercuriale gegen Kopfläuse; Sublimat gegen Ratten; Mercurialkrankheiten in Folge Verdampfens von Quecksilber gegen Wanzen beobachtete in grossem Maassstabe Lefèvre im Marinespital zu Rochefort; in kleinerem Maassstabe wurden schon öfter solche Fälle mitgetheilt; Lange sah in Folge dessen ein Kind sterben *). Durch den zu reichlichen Gebrauch gewisser Cosmetica (namentlich Waschungen mit Sublimat etc.); durch Unvorsichtigkeit (Naschen von Calomel statt Zucker, von spirituösen Lösungen von Sublimat, welche zum Gebrauche als Antisyphilitica dienen sollten, und endlich durch das sogenannte „Sublimatessen", wie solches als erregendes Mittel in dem Orient gebräuchlich ist. (Dieser Missbrauch findet nach Pouqueville und Byron in derselben Absicht statt, wie das Opiumkauen bei denselben Völkern und der dadurch hervorgerufene Zustand soll besonders angenehm (?) sein. So soll Soleyman in Constantinopel einer der berüchtigsten Sublimatesser gewesen sein, ein Opiumesser in Brussa soll täglich 2 Scrupel Sublimat neben einer entsprechenden Quantität Opium genommen haben. (Man vergleiche darüber das bereits bei Opium Angeführte.) Tschudi giebt an, dass auch in Peru und Bolivia Sublimatesser gefunden würden. Doch dürften solche Angaben von übertrieben grossen Dosen, wie bereits

---

*) Vergleiche einen Artikel von van Hasselt in „Nederlandsch Lancet", Jahrg. IV, S. 469.

auch Christison und Taylor bemerken, nur sehr vorsichtig aufgenommen werden.)

Technische Vergiftung. Der gefährliche Verkehr mit diesem flüssigen und flüchtigen Metalle giebt häufig Veranlassung zu chronischen Vergiftungen; besonders sind solchen ausgesetzt: Die Spiegelbeleger, Vergolder, Barometer- und Thermometerfabrikanten, die Arbeiter in Knallquecksilber- und Zündhütchenfabriken, besonders aber die Arbeiter in den Quecksilbergruben (bei entstehenden Bränden in solchen Gruben leiden auch die Bewohner der umliegenden Gegenden; so giebt Galtier an, dass bei dem grossen Brande in den Minen von Idria in Illyrien bei 900 Personen Quecksilberkrankheiten auftraten, wobei selbst solche in einer Entfernung von 6 Meilen (?) ergriffen wurden.) Aehnliche Beobachtungen wurden schon gemacht bei Stahlgraveurs, bei Kattundruckern, Hutmachern, Schrotgiessern, bei Schornsteinfegern (welche die Kamine von Vergoldern reinigten); bei der Mannschaft von Schiffen, welche Quecksilber in Ladung haben (so auf dem Triumph, Phipps, der Medusa, wo durch das Bersten der Gefässe sich so viel Quecksilber verflüchtigte, dass alles an Bord befindliche Kupfer davon amalgamirt wurde; alle Thiere im Schiffe starben, die ganze Equipage wurde von Quecksilberkrankheiten befallen, einige Matrosen starben.) Ferner kam schon eine derartige Vergiftung vor bei Landleuten und Hirten (zufolge wiederholter Waschungen des Viehes mit Sublimat), bei Chemikern und Apothekern etc.

Medicinale Vergiftung. Häufig schon ist die Anwendung des Quecksilbers gegen Syphilis in den Händen Unbefugter oder Pfuscher ein wahrhaftes Gift geworden, besonders in früherer Zeit, und es scheint durchaus nicht ungegründet zu sein, wenn Einige behaupten, dass manche Zustände, welche früher als Formen der Syphilis beschrieben wurden, nichts anderes als solche einer chronischen Quecksilberintoxikation gewesen seien.

Die wichtigsten Fälle waren Folge:

1) Innerlicher Anwendung von Mercurialien in zu hohen Dosen, besonders in den tropischen Gegenden, oder von Calomel in Verbindung mit Säuren (in gekochtem Obste, Bouillon). So wurden vor einigen Jahren durch Darreichung einer zu hohen Dose Sublimat aus Missverständniss 200 Syphiliskranke im Hôpital des Vénériens in Paris zugleich vergiftet, durch rechtzeitige Hülfe Cullerier's jedoch alle gerettet. Einen ähnlichen Fall beobachtete Mulder in Rotterdam bei 16 Patienten; Fälle von Vergiftung mit Calomel unter Zusatz von Säuren theilen Bonewyn und Wislin etc.

mit; einen tödlichen Fall in Folge zu reichlichen Calomelgebrauchs meldet Heymann aus Ostindien *). Aehnliche Zufälle entstanden nach zu lange fortgesetztem Gebrauch von Calomel und Turpethum minerale als Laxans, durch den Volksgebrauch der Pilulae coeruleae oder calomelhaltiger Wurmzeltchen, namentlich in England.

2) Aeusserlicher Anwendung, besonders durch Unbefugte, z. B. starker Räucherungen mit Zinnober oder Inunctionskuren, des Touchirens des Schlundes oder des Collum uteri mit Hydrargyrum nitricum, von Streupulvern, Salben oder Lotionen bei Bubonen, Geschwüren, Fistelgängen, Scabies und Intertrigo infantum. (Pibrac erwähnt schon drei Fälle mit tödtlichem Ausgange in Folge von Einstreuen von Sublimat in tief gehende Geschwüre.) Vielleicht gehört auch hierher die zu reichliche Anwendung des Smegma von Graefe und der Ricord'schen Abortivmethode bei Bubonen.

3) Von Verwechslungen, z. B. Abgabe von Sublimat statt Calomel, von Calomel oder weissem Präcipitât statt Magnesia, von rothem Präcipitat statt Pulvis antispasmodicus etc.

Verfälschung und Verunreinigung. Hierher gehört die Verunreinigung des Calomels mit Sublimat, das Vorkommen von Quecksilberfarben (ausser an Spielwaaren) in Schnupftaback, in Oblaten, in candirtem Zuckerwerk, wie Mandeln etc. Quecksilberaffectionen wurden in Belgien beobachtet auf reichlichen Gebrauch von Pâte de jujubes oder de Regnault, wo die dazu benutzten Formen mit metallischem Quecksilber amalgamirt waren; auch durch die Milch von mit Quecksilber behandelten Kühen wurden solche beobachtet; so von Heppener in Dwingelo bei einer Bauernfamilie, etc.

Vergiftungsdosen.

310 Diese werden nicht nur durch das Alter, die Empfänglichkeit, das Klima und sonstige Einflüsse modificirt, sondern sie sind auch je nach dem betreffenden Präparate verschieden.

So vertragen Kinder, namentlich Säuglinge die Mercurialien besser, als Erwachsene, was man der Verschiedenheit des Magensaftes zuschrieb, indem bei Kindern jedenfalls weniger Chlorverbindungen vorhanden sind, weshalb auch Pflanzenfresser weniger empfindlich gegen Quecksilberpräparate sind. Der jeweilige Zustand des Patienten verdient gleichfalls Berücksichtigung, indem z. B. Scorbutkranke (?) selbst nicht die kleinsten Dosen von Calomel vertragen, sondern Salivation bekommen; die Gewohnheit; hier führt man gewöhnlich die Sublimatesser an, bei welchen 1, 2, 3 Drachmen im Tage, langsam stei-

*) Mil. Summier Zieken-rapport., Java, 1850.

gend gebraucht, ohne wesentlichen oder überhaupt sichtbaren Nachtheil blieben (??). Das Klima; wahrscheinlich ist die Toleranz der Drachmendosen von Calomel, wie solche von englischen Aerzten in Indien gereicht werden, dem heissen Klima zuzuschreiben. Johnston, Bennett und viele Andere, wollen bei Leber- und Darmleiden auf Darreichung von 1 bis 3 Drachmen Calomel im Tage keine Intoxikationserscheinungen gesehen haben; doch ist hierbei jedenfalls auch die Art der Krankheit zu berücksichtigen.

1) Metallisches Quecksilber.

Die Menge, welche gefährlich wirken kann, ist nicht bestimmt; doch will man nach innerlichem Gebrauche von 15 Gran der Pilulae coeruleae, wie nach Einreibung von 3 Drachmen Ung. merculiale lethale Folgen gesehen haben.

Zwinger und Laborde beobachteten nach der Aufnahme von 4 bis 7 Unzen metallischen Quecksilbers Intoxikationssymptome; dies war jedoch bei Volvulus der Fall und die Affection erfolgte erst ein bis zwei Wochen nach dem Zurückbleiben des Quecksilbers. Uebrigens ist zur Genüge bekannt, dass das einfache Passiren grosser Mengen durch den Körper keine toxische Wirkung hervorbringt und das Quecksilber den Darmkanal unverändert verlässt, wie zahlreiche klinische Wahrnehmungen von de Haen, Hufeland, Franceschini, Sigmond etc. bei Menschen, wie auch Versuche von Gaspard, Scret und Orfila an Thieren bewiesen haben. Bei kleinen lange fortgesetzten Dosen bleibt jedoch die Wirkung nicht aus, wie van Hasselt sich durch Versuche an Kaninchen überzeugte *). Die blaue Quecksilbersalbe im frisch bereiteten Zustande wenigstens besteht nach der Ansicht Oesterlen's, Vogel's, Graham's (gegen Donovan), wie auch van Hasselt's aus einem Gemenge fein zertheilten metallischen Quecksilbers mit Fett. (Davon kann man sich durch Behandeln der Salbe mit Aether leicht überzeugen, während allerdings alte Salbe grössere oder geringere Mengen fettsauren Oxyduls enthält, wie meine eigenen Versuche mich überzeugten, während Kletzinsky selbst Oxydsalze fand; auch bei den „blue pills“ kommt es darauf an, wie lange dieselben zubereitet sind, indem auch hier sich nach einiger Zeit Oxydul bildet. Henkel.)

2) Calomel.

Mehrmals findet man angegeben, dass der Tod auf den Gebrauch von 20, 15, selbst 8 und 6 Gran, selbst auf weniger erfolgt sei; vielleicht wirkten jedoch da irgend welche Nebenumstände mit.

Derartige Mittheilungen machen Hoffmann, Lesser, Grattam, Pereira, Crampton, Taylor, Galtier; dabei will man mitunter auf 2 Gran heftige Wirkung gesehen haben. Man hat diese Folgen auf verschiedene Weise zu erklären gesucht, so Unzer „durch das zu hohe Alter des Calomels“ (?), Andere benutzten die bereits oben angegebenen Umstände (siehe Anfang dieses Paragraphen) zu ihrer Erklärung, oder vermutheten Sublimatgehalt. Mialhe, Orfila, Pettenkofer glaubten das Räthsel auf die Weise zu lösen, dass sie

*) Nederl. Lancet, Jahrg. V, S. 91.

die Vermuthung aussprachen, der Calomel könnte bei Gegenwart grosser Mengen von Chlornatium im Speisekanal, oder überhaupt vorhandener Chlorverbindungen schnell in Sublimat übergehen. Taylor und Winkler fanden diese Annahmen bei einer Anzahl von Versuchen keineswegs bestätigt, indem dieser Uebergang erst bei höherer Temperatur vor sich gehe, als diejenige des Magens sei, und dabei nur, wenn grosse Mengen von Chloralkalien zugegen seien und selbst dann nur in geringer Menge; selbst die Gegenwart von Acidum muriaticum gab negative Resultate, dagegen wirkte Chlorwasser rasch unter Bildung von Sublimat. Wäre obige Annahme richtig, so müsste eine derartige Wirkung häufiger vorkommen, indem obige Bedingungen fast in allen Fällen gegeben sind.

3) Sublimat.

8, 6, selbst 3 Gran pro dosi sind im Stande, bei dem Menschen eine tödtliche Vergiftung zu veranlassen. Dies wird durch Campbell's Versuchen an Thieren bestätigt, welcher 3 bis 5 Gran Sublimat in Hautwunden brachte; Fälle bei Menschen führen Portal, Barruël, Ollivier etc. an. Johnston sah selbst tödtliche Wirkung bei einem Selbstmörder nach kurzem Verweilen eines Stücks Sublimat im Munde. Uebrigens sind in Selbstmordfällen sehr hohe Dosen, meist 2 bis 4 Drachmen, benutzt worden; Landerer beobachtete selbst ein Beispiel mit $2^1/_2$ Unze.

4) Cyanquecksilber.

Man kennt zwei tödtliche Fälle; in dem einen waren 20, in dem anderen 10 Gran genommen worden.

5) Turpethum minerale.

Es ist ein Selbstmordfall, wo eine Drachme dieses Salzes genommen worden war, bekannt.

Wirkung.

311 Die Mercurialia gehören zu den irritirenden, zum Theil selbst zu den corrosiven Giften; die Art ihrer örtlichen Wirkung findet bei einigen derselben (besonders beim Sublimat, welcher als Typus der Corrosiva dieser Verbindungen zu betrachten ist) eine directe Erklärung in der Zersetzung des Sublimats und Wassers unter Bildung von Salzsäure und Quecksilberoxyd, welche beide mit dem Eiweiss und anderen Proteïnstoffen der organischen Gewebe schwer lösliche Verbindungen eingehen, wie Mulder nach seinen Untersuchungen angiebt und Rose, Marchand und Elsner bestätigen *).

*) Vergleiche Journal für praktische Chemie Bd. XVI, S. 129 und 383; Poggendorff's Annal. Bd. XXVIII, S. 132.

Auch die entfernte Wirkung scheint zum Theile auf einer ähnlichen Verbindung zu beruhen, welche das Quecksilber mit dem Eiweisse, dem Fibrin etc. sowohl in dem Blute als in den Organen eingeht. Sicher ist es, dass dabei zugleich eine Reduction der eingeführten Quecksilberverbindungen mit Niederschlagung des Metalles in den Geweben zu Stande kommen kann.

Es dürfte hier am Platze sein, die Ansicht Voit's*) über die Veränderungen des Quecksilbers und seiner Verbindungen im Organismus kurz zu erwähnen. Derselbe nimmt nämlich an, dass jede lösliche Verbindung des Quecksilbers, mit Ausnahme des Sublimats, sich immer mit dem Kochsalze des Blutes umsetzen und bei Oxydulverbindungen Calomel, bei Oxydverbindungen Sublimat bilden müsse. Wie Schönbein bewiesen hat, ist das metallische Quecksilber im Stande mit Wasser geschüttelt den gewöhnlichen Sauerstoff in Ozon umzuwandeln. Dasselbe fand Voit beim Calomel und er betrachtet deshalb die sonst ungewöhnliche Oxydation des Natriums im Kochsalze, welche erfolgt, wenn man es mit Calomel oder regulinischem Quecksilber zusammenbringt, als eine Wirkung des Ozons, welche unter den gewöhnlichen Verhältnissen ausserhalb des Körpers jedoch nur unvollständig zu Stande kommt.

Im Körper aber kommt das merkwürdige Verhalten der Blutkörperchen mit in Betracht, dass dieselben das gebildete Ozon rasch aufnehmen und an das Natrium abgeben, welches dadurch oxydirt wird, worauf das Chlor an das vorhandene Quecksilber tritt. Ferner wirkt noch das Eiweiss mit, den Vorgang der Bildung einer Chlorverbindung des Quecksilbers zu begünstigen, indem Voit fand, dass ein Gemisch von Eiweiss mit Calomel und Wasser sich in der Weise verändert, dass bei Abschluss der Luft der Calomel in Sublimat und metallisches Quecksilber, bei Zutritt von Sauerstoff aber, oder bei Gegenwart von Blut durch das Kochsalz des letzteren nur Sublimat und Natron gebildet werden. Letzteres oder das Alkali des Blutes überhaupt wird durch das übrige im Blute vorhandene Kochsalz gehindert, den im Blute auftretenden Sublimat wieder zu zerlegen, weshalb derselbe dann in Lösung bleiben muss. Voit stellt schliesslich in Folge seiner Versuche den Grundsatz auf, dass die Quecksilberpräparate sämmtlich durch das Chlornatrium in Quecksilberchloridchlornatrium verwandelt würden und dass überhaupt diese Verbindung in dem Körper bei der Resorption des Quecksilbers entstehen müsse. Diese Verbindung wird endlich (wie und wodurch ist bis jetzt nicht erklärt) im Körper, wie aus den Untersuchungen von Rose etc. (siehe oben) hervorgeht, wieder in Oxyd verwandelt, welches mit dem Eiweiss und Chlornatrium als eine schwer zersetzliche Verbindung lange im Körper verweilen kann und sowohl die Umsetzung stickstoffhaltiger Körper wie auch die bei der Gährung auftretenden Vorgänge verhindert. Voit bringt letzteres Verhalten des Quecksilbers deshalb auch in Beziehung zu den sogenannten Fermentationskrankheiten, wo dasselbe in Folge jener Bildungsvorgänge durch Aufhebung der abnormen Fermentationen (Zersetzung des Virus) günstig einwirkt.

---

*) Ueber die Aufnahme des Quecksilbers und seiner Verbindungen in den Körper, Augsburg 1857.

So scharfsinnig allerdings diese auf exacte Forschungen gegründete Ansicht ist, so lässt dieselbe dennoch mancherlei Bedenken zu; z. B. ist es unerklärlich, warum kleine Sublimatdosen energischer wirken, als grosse Calomeldosen, obgleich bei diesen Gelegenheit zur Bildung ziemlich bedeutender Mengen von Sublimat gegeben ist.

Die Mercurialien können, wenn sie in kleinen Mengen dem Körper eingeführt werden, wie das Blei, lange unbemerkt im Körper verweilen, endlich aber nach Art der Cumulativa wirken. Dieselben besitzen eine specifische Wirkung auf die Schleimhaut des Tracts, besonders des obersten Theils, hauptsächlich aber auf die Speicheldrüsen. Uebrigens können nahezu alle Organe durch diese Gifte afficirt werden.

Bei dem Auftreten des Speichelflusses bei lange andauernden Quecksilberkuren in kleinen Dosen scheint die dabei gewöhnliche Diät eine Rolle zu spielen; wenigstens trat bei mir keine Spur vermehrter Speichelabsonderung auf, nachdem ich bei sonst normaler Lebensweise zwei Monate lang versuchsweise 1 Gran englischen Calomel täglich nahm. (Henkel.)

Die Quecksilberverbindungen, seien dieselben in fester, flüssiger oder dampfförmiger Form, werden sehr leicht und schnell auf allen möglichen Wegen von dem Organismus aufgenommen; auch das metallische Quecksilber macht dabei keine Ausnahme. Die Resorption derselben ist sowohl chemisch und mikroskopisch, wie auch durch klinische und anatomische Untersuchungen unzweifelhaft bewiesen. Der chemische Nachweis von Quecksilber in dem Körper damit Vergifteter ist häufig missglückt, weshalb die Gegenwart desselben in vielen Flüssigkeiten des Körpers von Christison, Devergie und Anderen lange bezweifelt wurde. Später haben empfindlichere Methoden dasselbe fast in allen festen und flüssigen Theilen nachgewiesen; Buchner, Cantu, Kramer, Landerer, Orfila, van den Broek, Schneider und Andere. (Vergl. §. 316.) Ueber die Rolle, welche die im Körper physiologisch vorkommenden Chloralkalien bei der Resorption spielen, ist oben bereits Erwähnung gemacht worden; van Hasselt bemerkt darüber noch, dass, wenn auch im Allgemeinen ihr Einfluss nicht übersehen werden dürfte, so sei derselbe durchaus zur Erklärung der Wirkung nicht so nothwendig, wie manche mit Uebertreibung angäben.

Auch die Frage, welche Veränderung in der Zusammensetzung des Blutes durch das Quecksilber verursacht würde, ist noch nicht hinreichend erörtert.

Man hat dabei jedoch den wahrscheinlichen Unterschied in der ursprünglichen Wirkung grösserer Mengen nicht genug von

dem langsamen Einflusse kleiner Dosen auf das Blut ins Auge gefasst. Wenn in dem letzten Falle nach pharmakodynamischen Principien die Wirkung des Quecksilbers auf das Blut als eine antiplastische aufgefasst wird, wobei Verminderung des Faserstoffgehalts, der Zahl der Blutkörperchen und des Coagulationsvermögens, analog der skorbutischen Dyscrasie, eintreten soll, so darf in dem ersten Falle die Wirkung der örtlichen Entzündung, mit dadurch bedingter und wirklich dann vorhandener Vermehrung des Faserstoffs nicht übersehen werden.

Die Elimination der Mercurialia aus den zweiten Wegen scheint nur schwierig oder wenigstens unvollständig durch die normalen Verrichtungen der dazu bestimmten Organe, Nieren und Leber, vor sich zu gehen. Etwas leichter findet dieselbe durch die Speicheldrüsen und wahrscheinlich auch durch die Schleimhaut des Darmkanals und der Hautoberfläche statt. [Eckl fand Quecksilber in dem Schweisse, wie auch in den Bläschen von Eczema mercuriale; auch steht damit die Beobachtung in Verbindung, dass goldene Ringe, nach dem innerlichen Gebrauche von Quecksilber, mitunter einen Ueberzug dieses Metalls zeigen. (§. 313.) Dass auch längs des Darmkanals die Ausscheidung zu Stande kommt, beweist die Quecksilberreaction in den Faeces nach Vergiftung mit Sublimat; dies könnte jedoch auch mit der Ausscheidung durch die Galle zum Theile in Beziehung gebracht werden. (Vergl. §. 314 und 318.)

Symptome der acuten Vergiftung.

312 Die sogenannte Sublimatvergiftung liefert das Bild einer Gastroenteritis toxica in ihrer höchsten Entwicklung; obgleich dieselbe insofern viele Uebereinstimmung mit der acuten Arsenikintoxikation zeigt, ist dieselbe dennoch keine vollständige, wie einige Autoren angeben. (§. 273.)

Die Wirkung des Sublimats, welcher leichter löslich ist und mehr ätzend sich verhält, äussert sich schneller, meist unmittelbar nach der Aufnahme einer Dosis toxica dieses Stoffs.

Nebstdem treten deutlicher Symptome physisch-chemischen Ursprungs auf; objectiv, durch grauweissliche Färbung der Mund- und Rachenschleimhaut, oft mit Anschwellung der Zunge, charakterisirt, subjectiv, durch den abscheulichen, scharfen Metallgeschmack, welcher, wie der des Kupfers, zu unaufhörlichem Ausspucken nöthigt, worauf ein brennendes und zusammenschnürendes Gefühl im Schlunde, mit Behinderung des Schlingens und Sprechens, folgt. (Die objectiven Symptome zeigen sich besonders dann, wenn der Sublimat in

festen Stücken oder in Pulverform genommen wurde, oder Stücke desselben lange im Munde verweilten oder gekaut wurden. In solchen Fällen kann sich die hauptsächliche Affection, wie bei Vergiftung durch Mineralsäuren auf Mund und Schlund beschränken, oder es kann sich der Kehlkopf stark ergriffen zeigen und der Tod durch Ersticken erfolgen.) Magen- und Leibschmerzen sind äusserst heftig, so dass sich die Patienten oft in dem Bette oder auf dem Boden herumwälzen; Erbrechen und Darmentleerung geschehen gleichfalls höchst ungestüm. Letztere geht in den meisten Fällen mit Darmhämorrhagien, mehr als bei anderen irritirenden Vergiftungsformen, einher. Ebenso ist die Harnsecretion meist behindert, selbst gänzliche Retentio urinae nicht selten. [Die Ischuria und Retentio urinae ist hier viel constanter, als bei Arsenikvergiftung, wo sie überhaupt auch in geringerem Grade auftritt (Orfila und Delafond gegen Flandin und Danger).]

Von den früher oder später sich einstellenden allgemeinen Erscheinungen sind besonders zu erwähnen: Respirationsbeschwerden, oft mit peinigendem Singultus, Verlangsamung der Circulation, allgemeine Gefühllosigkeit, Convulsionen, Schlafsucht etc.

Bei lethalem Ausgange, welcher ceteris paribus hier weniger als bei der Arsenikintoxikation zu befürchten ist, erfolgt durchschnittlich der Tod innerhalb der ersten 30 Stunden nach dem Einnehmen des Giftes. Uebrigens kennt man Beispiele, wo derselbe früher, nach 11, 5, 3, $2^1/_2$, 2 Stunden, eintrat. (Brigsby, Illingworth, Ollivier, Valentin und Andere theilen solche Fälle mit; in einem von Dr. Blom sen. beobachteten Fall eines Selbstmordes erfolgte der Tod auf 2 bis 3 Drachmen Sublimat nach zwei bis drei Stunden.)

Chronische Vergiftung.

313 Vollständige Wiederherstellung der besonders durch die ätzenden Quecksilbergifte verursachten acuten Magenentzündung und der des Darmkanals ist meist sehr schwierig. Häufig geht diese acute Affection in einen mehr chronischen, consecutiven Zustand über, welcher oft nach einer bis drei Wochen einen tödtlichen Ausgang nimmt, besonders unter anhaltenden blutigen Diarrhöen (Dysenteria toxica). Anfänglich besteht hier oft eine Complication mit Mercurialspeichelfluss (§. 314), während bei Wiederherstellung eine mehr oder minder ausgeprägte Gastralgie zurückbleiben kann.

Die primitive chronische Intoxikation, welche in Folge langsamer Einwirkung kleiner Mengen von Quecksilberpräparaten auftritt, wird als Dyscrasia mercurialis (Mercurialismus) bezeichnet. Die-

selbe äussert sich in einer Anzahl eigenthümlicher Krankheitsformen, wie z. B. der Haut; (im Allgemeinen Hydrargyria genannt, speciell als Erythema, Eczema, Spilosis mercurialis, Ulcera mercurialia etc. bezeichnet); die Spilosis, ein pustelförmiger Hautausschlag soll einen sehr bösartigen Verlauf nehmen; Alley beobachtete acht Fälle mit tödtlichem Ausgang unter erschöpfender Eiterung. Uebrigens werden noch viele andere Exantheme aus gleicher Ursache angeführt und als allgemeiner Charakter derselben angegeben, dass die Haut trocken und von bräunlicher Farbe sei; diese Farbe soll auch bei anderen chronischen Quecksilberkrankheiten sich zeigen.)

Ferner bemerkt man Affectionen der drüsigen Organe (Ptyalismus, Lymphadenitis mercurialis); der Knochen (Periostitis und Osteïtis mit ihren Folgen, Exostosis und Caries mercurialis); der Nervencentren (Mania oder Chorea und Tremor mercurialis); der Brustorgane (Bronchitis, Carditis mercurialis); letztere wird von Cooper und Canstatt als Anaemia mercurialis beschrieben und tritt gewöhnlich nach der Schmierkur und anderen Kuren auf. Bei derselben zeigen sich eclatante Symptome, welche auf Störung der Circulation deuten, wie Herzklopfen, Ohnmachten etc. (Bateman soll daran gestorben sein.) Endlich werden auch noch zuweilen die Baucheingeweide afficirt; (Hepatitis, Icterus, Urorrhoea, Diarrhoea, bei Schwangeren Abortus; bei letzteren wirkt nach Colsoni's Untersuchungen Quecksilbervergiftung meist tödtlich auf den Foetus; auch van Hasselt kennt einen Fall von Intoxikation durch Quecksilberdämpfe, nach welcher Abortus erfolgte.)

Alle derartige Symptome können übrigens verschiedenen Beobachtungen zufolge erst lange nach der Einwirkung der specifischen Ursache auftreten. Cullerier, Frank, Hosack, Malo, Rayer, Swediaur sahen dieselben, besonders den Speichelfluss, erst Wochen und Monate (man findet selbst ein Jahr und länger angegeben) nach vorausgegangener Anwendung oder Einwirkung des Quecksilbers auftreten.

Uebrigens ist es für viele dieser Affectionen noch nicht ganz ausgemacht, inwieweit dieselben von dem vorausgegangenen Quecksilbergebrauche oder auch von den Krankheiten selbst, gegen welche das Quecksilber angewendet worden war (meist Syphilis) abhängen. Am sichersten weiss man dies noch für zwei der angeführten Krankheitsformen, dem Ptyalismus und Tremor mercurialis, welche in den folgenden Paragraphen genauer beschrieben werden.

Anmerkung. In früherer Zeit beobachtete man bei subacuter und chronischer Vergiftung, besonders nach reichlichem medicinalen

Gebrauch des Quecksilbers die merkwürdige Erscheinung, dass Kügelchen reducirten metallischen Quecksilbers mit dem Schweisse und dem Urin aus dem Körper ausgeschieden wurden, dass goldene Ringe etc. amalgamirt wurden, Silber, am Körper getragen, schwarz anlief etc.

Die Wahrheit dieser Angaben Brückmann's, Fourcroy's, Hochstetter's, Jourdan's, Rhodius und vieler Anderer wird von vielen neueren Autoren, unter anderen von Devergie, mit Unrecht in Abrede gestellt, weil solche Beispiele gegenwärtig nicht mehr vorkämen.

Van Hasselt bemerkt dabei, dass man hier wohl berücksichtigen müsse, dass Quecksilberkuren, sowohl was die angewendete Menge als die Dauer der Anwendung betreffe, früher viel energischer durchgeführt wurden, als gegenwärtig; so findet man selbst bei Fallopius eine drei Jahre andauernde Inunctionskur erwähnt. Oesterlen will auch bei einer Frau, welche sich einer solchen Kur unterzogen hatte, Quecksilberkügelchen in dem Urin und dem Speichel entdeckt haben. (Man vergl. noch §§. 317 und 320.)

Ptyalismus mercurialis.

314 Der Mercurialspeichelfluss, auch Parotitis und Stomatitis mercurialis genannt, kann, obgleich wir ihn unter den chronischen Vergiftungsformen aufführten, ebenso acut als subacut verlaufen. Wenn derselbe auch nach Einwirkung kleiner Quecksilberdosen lange ausbleiben kann, so tritt er mitunter nach der Aufnahme grösserer Mengen dieser Präparate ziemlich rasch auf, jedoch selten früher, als 24 Stunden nach der Darreichung des Quecksilbers. Als consecutives Symptom (§. 313) äussert sich der Speichelfluss nach Christison meist erst gegen Ende des zweiten Tages. Derselbe vermuthet, dass in den von Anderson, Bell, Galtier, Taylor, Wood angeführten Fällen, wo diese Affection früher, schon nach wenigen Minuten oder Stunden, eintrat, eine Verwechslung mit dem symptomatischen Ausspucken, welches durch die topische Einwirkung verursacht wird, Platz gegriffen hat.

Diese toxische Affection entsteht besonders bei medicinischer Anwendung, besonders des Unguentum mercuriale, wie auch nach zufälliger oder absichtlicher Calomel- oder Sublimatvergiftung; dieselbe kann jedoch auch nach Einathmen von Quecksilberdämpfen auftreten. (Früher war dieser Speichelfluss bei der häufigen Anwendung der Inunctionskuren etwas ganz Gewöhnliches; Einreibungen am Halse erfordern nach van Hasselt besondere Vorsicht; derselbe sah schon

auf mässige Anwendung dieser Salbe in der genannten Gegend bedeutenden Speichelfluss mit Zungenentzündung auftreten.)

Oft ist es schwierig, den Mercurialspeichelfluss von dem Ptyalismus zu unterscheiden, welcher durch andere Stoffe (Jod, Gold, Kupfer, Antimon, Wismuth, Digitalis*) etc.) oder durch idiopathische Leiden (chronische Affection des Pancreas und der Leber, Arthritis) verursacht wird. Doch kann angenommen werden, dass in allen diesen letzteren Fällen der Speichelfluss nicht in dem Grade auftritt, auch das Zahnfleisch, die Schleimhaut vom Munde und Schlunde selten so sehr ergriffen wird, wie bei dem Ptyalismus mercurialis.

Meist geht dem Ptyalismus eine erhöhte, bei dem Genusse saurer Speisen und Getränke zunehmende Empfindlichkeit des Mundes, Schlundes, der Zähne, voraus, welche letztere, besonders die Schneidezähne, anfangen zu wackeln, worauf sich Anschwellung, Röthe, Blutungen des Zahnfleisches einstellen (an letzterem will Tomes eine ähnliche Färbung wie bei Bleivergiftung beobachtet haben). Ferner macht sich ein charakteristischer, äusserst übelriechender Athem (Foetor mercurialis) bemerkbar, neben Schlingbeschwerden, welchen bald allgemeines Unbehagen und starkes Fieber folgen. Das letztere ist meist der unmittelbare Vorläufer des Speichelflusses selbst; der ausfliessende Speichel, in welchem wiederholt Quecksilberreaction nachgewiesen wurde, kann hinsichtlich der Quantität sehr differiren und beträgt oft innerhalb 24 Stunden 2 bis 16 Pfund. Dabei nimmt die bereits bestehende Entzündung des Mundes und Schlundes immer mehr zu; die Schleimhaut ist anfangs mit weissen Exsudatschichten, Aphten, belegt, welche später in mehr oder minder ausgebreitete Geschwüre übergehen. Die Zunge ist meist sehr angeschwollen, so dass sie selbst aus der Mundhöhle herausgetrieben wird (tiefe Geschwüre der Zunge können unter Anderem in Folge des Eindruckes der Zähne sich ausbilden). Dadurch nimmt dann das, besonders in der Gegend der Speicheldrüsen angeschwollene und aufgetriebene, noch überdies durch die Respirationsbeschwerden ängstliche Gesicht einen hässlichen Ausdruck an.

Der bei dieser Affection secernirte Speichel wurde von Gmelin, Thomson, Bostock, L'Heritier, Bird, Ure, Simon, Lehmann, Garrod, Davidson und Anderen untersucht, wobei sich ergab, dass

*) Man findet noch mehrere andere Gifte angeführt, welche Speichelfluss verursachen können, wie Mineralsäuren, Kreosot, Phosphor, Arsen, Blei, Zink, Blausäure, Colchicum, Veratrin, Secale cornutum etc.; hier zeigt sich derselbe jedoch sicher in anderer Form.

das specifische Gewicht des Speichels anfänglich in Folge der Beimengung von Schleim, Eiweiss und Fett abnorm vermehrt wird; der Gehalt an Eiweiss ist nach Wright sehr verschieden, der an Ptyalin meist sehr erhöht. Davidson will ferner gefunden haben, dass bei dem Ptyalismus mercurialis die gewöhnliche rothe Reaction des Speichels auf Eisensalze in Folge des Fehlens des Rhodankaliums nicht eintrete, weshalb man darauf achten müsse, wenn es sich um die Frage handelt, ob der vorhandene Ptyalismus durch Quecksilber oder andere Metalle oder idiopatisch entstanden sei. Doch scheint diese Angabe auf Täuschung zu beruhen, indem Wright in den meisten Fällen eher eine Zunahme des Rhodankaliums (einmal selbst 3 Proc.) vorfand. Ebenso scheint die Gegenwart des Quecksilbers nicht constant nachgewiesen werden zu können, indem Wright in einer Reihe von Untersuchungen (wie auch Bostock, Devergie etc.) keine Spur dieses Metalles finden konnte, während dagegen Gmelin, Buchner, Lehmann etc. der Nachweis desselben gelang. (Lehmann erklärt diesen Umstand theils durch Mangelhaftigkeit der zum Nachweis benutzten Methoden, theils dadurch, dass wohl öfter nicht der wirkliche Speichel, sondern der speichelfreie Mundschleim zur Untersuchung benutzt worden sei.)

Die Dauer des Mercurialptyalismus ist sehr verschieden; in den gewöhnlichen Fällen verläuft derselbe in 1 bis 3 Wochen, obgleich auch Beispiele bekannt sind, wo derselbe, mit kurzen Remissionen, viele Monate (selbst Jahre) anhielt. In hochgradigen Fällen kann derselbe mit Leibschmerzen und Diarrhöe einhergehen und später den theilweisen oder gänzlichen Verlust der Zähne, ausgedehnte Verwachsung der Wangen mit dem Zahnfleische, Ankylose der Unterkiefergelenke, nach sich ziehen. (So beschreibt Casper einen höchst merkwürdigen Fall, wo in Folge der Einleitung einer Inunctionskur durch einen Unbefugten eine so starke Verwachsung der Kiefer, Zunge und Wangen erfolgt war, dass schliesslich die unglücklichen Betroffenen den Hungertod starben. (Gerichtliche Leichenöffnungen, zweites Hundert.)

Bei sehr bösartigem Verlaufe kann derselbe sogar einen tödtlichen Ausgang nehmen, theils rasch, unter Entstehung einer rapid zunehmenden Gangraena oris et faucium oder durch Erstickung oder erst später durch passive Hämorrhagien oder durch allgemeine Erschöpfung unter hectischen oder hydropischen Erscheinungen. (Syme, Heymann und Andere sahen bei auftretender Gangrän auch die benachbarten Knochenpartien ergriffen werden, unter Ex-

foliation nekrotischer Knochenstücke, selbst mit gänzlicher Sequestration der Processus alveolares der Kieferknochen. Siehe Pereira.)

Tremor mercurialis.

Diese Form, auch Tremor metallicus genannt, geht nur höchst selten mit dem Speichelfluss einher; es wird sogar behauptet, dass letzterer den ersteren ausschliesse und umgekehrt. 315

Das Mercurialzittern ist weniger mannigfaltig und entwickelt sich meist in Folge anhaltender Einwirkung metallischen Quecksilbers. Man beobachtet dasselbe auch deshalb meist bei solchen Leuten, welche in Folge ihres Berufes oft in einer Atmosphäre von Quecksilberdämpfen verweilen müssen. Namentlich sind dem Tremor die Arbeiter in den Quecksilberminen ausgesetzt, wie aus den Mittheilungen Geoffroy's, Jussieu's, Mérat's und Roussel's, besonders über die Gruben von Almaden in Spanien hervorgeht, wo viele Sträflinge, zu lebenslänglicher Zwangsarbeit verurtheilt, sich befinden; dieselben sollen die Arbeit in den Minen nur höchstens vier Jahre aushalten.

Das Hauptleiden äussert sich hier als eine Art von sogenannter Paralysis agitans; als Vorläufer zeigen sich meist ein zunehmendes Gefühl von Kraftlosigkeit in den Händen; auch durch Schmerzen in den Daumen (mitunter auch in den grossen Zehen). Dieses Zittern, welches während des Schlafes aufhört, wie auch, wenn der betroffene Theil unterstützt wird, ergreift vorzüglich oder am heftigsten die obersten Gliedmaassen. Häufig erfolgt auch Zittern der Zunge, mit Schwierigkeit der Aussprache und Stottern (Balbuties s. Psellismus mercurialis).

Dieses Leiden hat gewöhnlich einen langsamen, mitunter als Paroxismen auftretenden Verlauf, ohne besondere Störungen in den anderen wichtigen Lebensverrichtungen. (Sigmund behandelte einen Vergolder, welcher zwanzig Jahre lang fast jedes Jahr einen Anfall von Mercurialzittern zu bestehen hatte). Ist die specifische Ursache beseitigt, so ist ein tödtlicher Ausgang selten, wenn gleich die Chancen für die Herstellung nur gering sind. Kann jenes nicht geschehen, so treten zu dem ursprünglichen Leiden, in kurzen Zwischenräumen, andere Symptome hinzu, wie Gastricismus, Magenkrämpfe mit unaufhörlichem Singultus, heftige Krämpfe der unteren Extremitäten, besonders der Zehen; später erfolgen Lähmungen der verschiedensten Art, mit Verstandesschwäche, selbst Manie, worauf das Leiden unter hectischen oder apoplectischen Zuständen mit dem Tode endet.

Reactionen.

316 Das Quecksilber und seine Präparate werden erkannt:

Durch die Verflüchtigung bei fortgesetztem Erhitzen auf Platinblech, theils mit, theils ohne Zersetzung.

Durch Schwefelwasserstoffgas: im Ueberschusse den Lösungen des Quecksilbers zugesetzt, bewirkt dasselbe einen schwarzen, in Säuren unlöslichen Niederschlag; setzt man kleinere Mengen Aqua hydrosulfurata denselben langsam zu, so entstehen nach dem Umschütteln (bei Oxydsalzen) erst weisse, auf weiteren Zusatz gelbe, orange bis braunrothe Niederschläge. (Dasselbe gilt für das Schwefelammonium.)

Liquor potassae oder Aqua calcis bringen in den Lösungen der Oxydulsalze einen schwarzen, im Ueberschusse unlöslichen Niederschlag hervor, in denen von Oxydsalzen einen gelben oder orangefarbenen.

Zinnchlorür: bei Oxydulsalzen grauer Niederschlag (metallisches Quecksilber), bei Oxydsalzlösungen (in geringer Menge zugesetzt) weisser Niederschlag (Quecksilberchlorür).

Jodkalium giebt in Lösungen von Oxydulsalzen einen grünlichen, in solchen von Oxydsalzen einen scharlachrothen Niederschlag.

Durch die Reductionsprobe (theils durch Glühen mit Soda in einem geschlossenen oder lang ausgezogenen Röhrchen, wodurch man einen grauen Anflug von metallischem Quecksilber erhält, welcher, mit einem Rührstäbchen gerieben, sich zu mit bewaffnetem Auge erkennbaren Quecksilberkügelchen vereinigt, theils durch Kupferplättchen, theils durch die Smithson'sche Säule, wodurch man gleichfalls einen grauen Anflug erhält, welcher, mit Papier oder Baumwolle gerieben, einen silberweissen Glanz annimmt und unter Anwendung von Hitze wieder verschwindet, etc.

Durch Blattgold: Bildung eines Amalgams durch Einwirkung von Quecksilberdämpfen.

Anmerkung. Zum Ausziehen von Quecksilbersalzen, besonders von Sublimat aus Gemengen, ist besonders Aether sulfuricus geeignet. Wird nach der oben berührten Methode der Reduction mit Soda das Auftreten der Quecksilberkügelchen nicht ganz deutlich, so erkennt man die Gegenwart von Quecksilber nach Lassaigne, wenn man auf dem Boden des Glühröhrchens etwas Jodtinctur oder Jod in Substanz einer freiwilligen Verdunstung über-

lässt, wodurch der Anflug sich in rothes Quecksilberjodid verwandelt.

Die Smithson'sche Säule besteht aus einem mit Stanniol spiralig umwundenen Goldstäbchen; Andere bedienen sich eines kupfernen Stäbchens mit einer Spirale von Zink oder umgekehrt; van den Broek benutzt eine Rolle mit einem Stanniolstreifen umwundenen Platinblechs. Flandin und Danger einen Golddraht in Verbindung mit einem Grove'schen Element. In Ermangelung dieser Hülfsmittel kann man sich auch bloss eines Stückes blank gescheuerten Kupfers bedienen; ein Tropfen einer Quecksilberlösung oder etwas Weniges eines Quecksilber haltenden Gemenges bringt einige Zeit damit in Berührung gelassen (besonders auf Zusatz von etwas Jodkalium) einen grauen Fleck hervor, welcher sich wie oben erwähnt verhält. Man kann auch eine blanke Goldmünze benutzen und die Wirkung dadurch befördern, dass man das auf die Münze gelegte Prüfungsobject mit einer eisernen Nadel berührt. Die verdächtige Flüssigkeit darf bei diesem Reactionsversuche nur schwach sauer reagiren.

Für den Nachweis äusserst kleiner Mengen von Quecksilber empfiehlt Schneider die Anwendung der Elektrolyse unter Anwendung einer Smee'schen Säule von sechs Elementen, deren Anode aus einem 4 Centim. langen und 1 Centim. breiten Platinblech und deren Kathode aus einem Golddrahte von 1 Millim. Dicke besteht, welcher in ein keulenförmiges verdicktes Ende von 2 Millim. Durchmesser ausläuft. Es gelang ihm auf diese Weise 0,001 Grm. Quecksilberoxyd in 500,000facher Verdünnung in fassbarer Gestalt abzuscheiden, wonach durch die Glühprobe der Nachweis unzweifelhaft geliefert werden konnte *).

Behandlung der acuten Vergiftung.

317 Mechanische. Diese richtet sich nach den bei irritirenden Vergiftungen zu beobachtenden Regeln; bei den ätzend wirkenden Quecksilbersalzen sei man mit der Magenpumpe sehr vorsichtig; bei den milderen Verbindungen kann dieselbe Anwendung finden. (Taylor sah in einem Falle einer Vergiftung mit rothem, wie auch in einem mit weissem Präcipitat günstigen Erfolg von derselben.)

Chemische. Obschon gegen die verschiedenen Mercurialia verschiedene Gegengifte vorgeschlagen wurden, so weiss man dennoch über die Wirkung derselben nur sehr wenig. (So will Bouchardat gegen rothen Präcipitat sein Persulfuretum ferri, Poumet gegen Calomel sein Protochloruretum stanni **) angewen-

---

*) Wir verweisen bezüglich des Genaueren auf die Abhandlung Schneider's, welche in ihrer Ganzheit gelesen werden muss: Ueber das chemische und elektrolytische Verhalten des Quecksilbers etc. aus dem XL. Bande, S. 239 des Jahrganges 1860 der Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der k. k. Akademie der Wissensch. abgedruckt. Wien, in Commission bei Gerold Sohn. 1860. — **) Dies ist jedoch fast eben so giftig, als der Sublimat.

det wissen etc.) Am besten ist man noch über die Behandlung einer Sublimatvergiftung unterrichtet; die für diese empfohlenen Antidota sind jedoch auch bei den verschiedenen anderen Quecksilberpräparaten (besonders beim Jodid und Bromid) anwendbar und wenn auch dieselben nicht als chemische Gegenmittel vortheilhaft wirken, so können sie doch immer als einhüllende und reizwidrige Mittel nützen.

Den ersten Rang nimmt hier das Eiweiss ein, welches durch Bildung eines in Wasser unlöslichen Quecksilberalbuminats den Sublimat etc. bindet. Da auch der Dotter der Eier nach den Versuchen Devergie's ebenso wirksam sein soll, so verwendet man am zweckmässigsten die ganzen Eier, und zwar ungefähr ein Dutzend mit einer gleichen Volummenge Milch verrührt. Van Hasselt will, dass der Zusatz von Wasser vermieden werde, indem dadurch die Wirksamkeit des Eiweisses verringert werde, während Orfila gerade eine Verdünnung mit Wasser vorschreibt. (Jedenfalls ist jedoch Milch vorzuziehen.)

Ferner bemerkt van Hasselt, dass man die Quantität dieses Gegenmittels nicht zu beschränken brauche, indem die gebildete Verbindung sich nicht so rasch und leicht, als von Einigen angenommen wurde, im Ueberschusse des Eiweisses wieder löse. Peschier schrieb vor, auf 4 Gran Sublimat das Weisse vom einem Ei (beiläufig 1 Unze) anzuwenden, welche Menge zur Bindung des angegebenen Quantum Sublimats ausreiche. Orfila sagt dagegen, dass man von diesem Gegengifte keinen zu reichlichen Gebrauch machen dürfe, indem der gebildete Niederschlag in sehr grossem Ueberschusse des Eiweisses wieder gelöst werde. Nach Mulder soll jedoch durch Eiweiss allein diese Lösung nicht zu Stande kommen, welche Angabe von van Hasselt nach seinen Untersuchungen bestätigt wird. Bei dieser Gelegenheit machte derselbe die Beobachtung, dass mit Wasser verrührtes Eiweiss den Sublimat weniger gut fällt, als rohes Eiweiss.

Schneider verwirft jedoch *) entschieden den Gebrauch des Eiweisses, indem er die Behauptung festhält, dass die gebildeten Albuminate des Quecksilbers im Ueberschusse des Eiweisses löslich seien und bemerkt dabei, wie es bei der Menge der im gesammten Organismus vorhandenen eiweissartigen Stoffe möglich wäre, dass die Quecksilberpräparate giftig wirken könnten, wenn die Verbindung derselben mit Eiweiss eine unschädliche wäre. Auch Stadion **) erklärt das Eiweiss bei Sublimatvergiftungen wenigstens für ein imaginäres An-

---

*) Gerichtliche Chemie S. 247. — **) Med. Zeit. Russlands Nro. 1 bis 6, 1859

tidot und empfiehlt statt desselben Brechmittel zur Entfernung des Giftes aus dem Magen.

Uebrigens giebt van Hasselt zu, dass das gebildete Quecksilberalbuminat bei längerem Verweilen im Körper und in Berührung mit den sauren oder alkalischen Stoffen des Magens und Darmkanals, besonders aber mit den immer vorhandenen Chloralkalien gelöst werden könne, weshalb man nach der Darreichung des Gegengiftes von Zeit zu Zeit Brechen veranlassen müsse.

Dasselbe, was von dem Eiweiss angegeben, gilt auch für den von Taddei bereits 1820 als Gegenmittel empfohlenen Kleber („Gluten“ Beccaria's; in Ermangelung dessen passt auch Weizenmehl), welche beide mit Milch angerührt genommen werden sollten. (Taddei schrieb ursprünglich statt Milch sonderbarer Weise Seifenwasser vor, oder das Vorräthighalten eines Gemenges von 10 Thln. Kleber und 1 Thl. Sapo medicatus in Apotheken. Bei Bedarf wäre dieses Gemenge mit viel Wasser angerührt esslöffelweise zu nehmen.)

Von anderen Gegengiften verdient nach Schneider das von Mialhe empfohlene Protosulfuretum ferri und das Bouchardat'sche Schwefeleisenhydrat noch am meisten Vertrauen, indem diese, im Zustande feiner Zertheilung gereicht, zwei fast unschädliche (?) Verbindungen — Schwefelquecksilber und Chloreisen — bilden. Ferner passt das Schwefeleisen auch bei allen Quecksilberpräparaten und namentlich in den Fällen, wenn man erst spät zu Hülfe gerufen wird, wo bereits das Gift in den Darmkanal vorgedrungen ist. Auch Orfila fand bei seinen Versuchen das Schwefeleisen als sehr wirksam; sollte dieses Präparat in Apotheken nicht vorräthig sein, so kann dasselbe schnell dargestellt werden durch Niederschlagen einer Auflösung von Eisenvitriol mit Schwefelammonium.

Andere weniger bemerkenswerthe Empfehlungen von Gegenmitteln sind: Holzkohle; metallisches Quecksilber; Ferrum limatum von Edwards und Dumas; Limatura ferri et auri oder „galvanisches Antidot“ von Buckler; Limatura ferri et argenti von Horsley; Acidum meconicum von Pettenkofer; Magnesia usta von Schuchardt. Dieselben wirken meist als Reductionsmittel zu metallischem Quecksilber oder Oxyd, haben jedoch nur geringen praktischen Werth, um so mehr, als man brauchbarere und unschädlichere Gegenmittel besitzt. Was die Magnesia betrifft, so fand Schrader, dass die durch dieselben gebildeten Producte (Quecksilber und salzsaure Magnesia) wenigstens auf Ka-

ninchen noch sehr giftig wirkten, wie auch nicht anders zu erwarten war.

Organische. Hier ist den allgemeinen Regeln wenig mehr beizufügen. In Fällen, wo ätzende Quecksilbergifte genommen wurden, ist meist eine energische örtliche Behandlung der im Munde, dem Schlunde, mitunter auch im Kehlkopfe verursachten Zustände geboten, und zwar analog der bei den mineralischen Säuren bereits angeführten. (§. 157.)

Bei auftretender Retentio urinae ist oft die Anwendung eines Katheders nothwendig, wobei man gesehen haben will, dass derselbe amalgamirt aus der Blase zurückkam (?) (Fothergill).

Behandlung des Mercurialismus.

318 Früher hatte man bei der allgemeinen Behandlung der Dyscrasia mercurialis besonderes Vertrauen auf das metallische Gold, später auf die Anwendung des Galvanismus. Schon Fallopius führt an, dass man in früherer Zeit Gold in den Mund nehmen liess, um dadurch das Quecksilber anzuziehen und damit zu amalgamiren. Diese Methode ist noch bei den englischen Spiegelmachern, obgleich mehr als Prophylacticum, im Gebrauche; dieselben halten nämlich einen Dukaten bei der Arbeit im Munde. Lallemand wollte auch durch innerlichen Gebrauch von Goldoxyd den Organismus „entquecksilbern"; Poey in der Havanna versuchte vor einiger Zeit die Entfernung des Quecksilbers auf die Weise, dass er den Patienten in eine mit angesäuertem Wasser angefüllte, isolirte metallene Wanne setzte und die beiden Pole eines galvanischen Apparates mit dem Kranken und der Wanne in Verbindung brachte*).

Gegenwärtig dient ausser den im §. 292 angeführten Mitteln nach den Empfehlungen Melsen's und Hannon's für die Elimination dieses Metalls das Jodkalium in kleinen Gaben. Auch Sigmund empfahl diese Methode auf das Wärmste, nachdem schon Bouchardat auf die Eigenschaften dieses Salzes aufmerksam gemacht hatte, dass dasselbe mit allen unlöslichen Verbindungen des Quecksilbers lösliche Doppelsalze bilde. Uebrigens ist hinsichtlich der Behandlung der Quecksilberkrankheiten die Praxis der Theorie vorausgeeilt, indem das Jod schon lange als ein dynamisches Gegenmittel für das Quecksilber bekannt war.

Auch hier werden schon seit alter Zeit die Schwefelmittel als Diaphoretica gepriesen; besonders soll das Schwefelnatrium

*) Gazette méd. de Paris Nro. 5, 1855.

sich als zweckdienlich erweisen. Nach Anwendung von Schwefelbädern will Rayer eine schwärzliche Färbung der Haut beobachtet haben, auch Harrold machte dieselbe Beobachtung nach Einleitung einer Mercurialkur, welcher innerlicher Gebrauch von Schwefel vorausgegangen war. Astrié glaubt, dass der Schwefel durch Bildung von Acidum sulfurosum und hyposulfurosum wirke, indem diese, mit dem Natron des Blutes sich verbindend, fähig wären, die Quecksilberalbuminate aufzulösen; 10 bis 30 Gran Schwefelnatrium in Zuckerwasser gelöst, leisteten ihm gute Dienste.

Die specielle Behandlung des Ptyalismus und Tremor mercurialis besteht in der Hauptsache in Folgendem:

1. Ptyalismus.

In Verbindung mit den Mitteln bei der allgemeinen Behandlung verordne man innerlich schweisstreibende Mittel, besonders Species lignorum, abwechselnd mit Purgantien, auf welche man nach kürzerer oder längerer Frist zusammenziehende Mittel, besonders Mineralsäuren, Martialia folgen lässt. (Wahrscheinlich begünstigen die ersteren auch als Solventia die Elimination des Quecksilbers; von den Eisenmitteln wird namentlich das Jodeisen empfohlen. Was die Anwendung des Plumbum aceticum in hohen Dosen (Daniell) oder des Tartarus emeticus in refracter Dose (Finlay) betrifft, so sind diese als rein empirische Mittel zu betrachten; ersteres scheint bedenklich zu sein.)

Aeusserlich wende man Mundwässer und Pinselsäfte mit Salzsäure, mit chlorsaurem Kali (Allison), mit Kreosot (Bosch) an; Andere verordnen Einreibungen mit Alaunpulver oder Chlorkalk in das Zahnfleisch. In hochgradigeren Fällen sind die vorhandenen Glossitis, Angina, Knochenaffectionen etc. nach allgemeinen Regeln zu bekämpfen; ist die erstere sehr stark, so müssen selbst Incisionen im Rücken der Zunge vorgenommen werden; treten Suffocationserscheinungen auf, die Tracheotomie.

2. Tremor mercurialis.

Hier lässt sich bis jetzt wenig anführen für die zweckmässigste Behandlung ausser den unten bemerkten Mitteln. Es scheint die excitirende Methode noch am meisten Vertrauen zu verdienen, wie innerlicher Gebrauch von Flores arnicae, Camphora, besonders aber von Moschus (Morgens und Abends je 1 Gran), neben äusserlicher Anwendung von aromatischen Bädern, reizenden Einreibungen (Linimentum camphoratum), elektrische Reize etc. Diese Empfehlung rührt her von dem spanischen Arzte Escolar, welcher zahlreiche Erfahrungen in dieser Richtung machte. Andere, wie

Coronet, Guérard, Stokes geben einer beruhigenden Behandlung den Vorzug, innerlich Opiacea in hohen Dosen neben Einreibungen mit Oleum hyosciami und Extractum belladonnae etc.

Als Prophylacticum wird namentlich in den Quecksilberminen reichlicher Milchgenuss empfohlen.

Leichenbefund nach acuter Vergiftung.

319 Diesen kennt man specieller grösstentheils nur aus Versuchen an Thieren mit Sublimat.

1. Aeusserlicher Befund:

Die bei Arsenik angeführte Mumification der Leiche, welche Einige auf Grund der antiseptischen Eigenschaften des Sublimats vermuthen, wird in der Regel nicht angetroffen.

2. Zustand des Bluts:

Geronnen, bei Vermehrung des Fibringehaltes (?).

3. Schädelhöhle:

Mitunter Hyperämie des Gehirns; auch will man Spuren einer Entzündung des Nervus sympathicus bemerkt haben (Swan).

4. Brusthöhle.

Gleichfalls Hyperämie der Luftwege, zuweilen Oedema pulmonum, auch rothe Ecchymosen im Endocardium.

5. Mund- und Bauchhöhle:

Ausser den gewöhnlichen Producten einer Entzündung des Bauchfells, der Gedärme, der Nieren und Blase (welche letztere meist schlaff und zusammengeschrumpft gefunden wird) finden sich die charakteristischsten Veränderungen im Munde und Magen: Graue Farbe der Mundschleimhaut, weisse Runzeln auf der Zunge, Anschwellung der Papillae vallatae, beginnende Affection des Zahnfleisches. Der Magen ist an der Aussenfläche stark injicirt, innen hochroth, mit grossen, runden schwarzen Flecken, wie verbranntes Leder. Dabei zeigen sich mitunter Körnchen, Niederschläge oder Incrustationen des genommenen Giftes (Reste von Sublimat, rothem Präcipitat etc.); Geschwüre, besonders aber Perforation, sind äusserst selten.

Bei Christison findet man noch die genauesten Angaben bezüglich der pathologisch anatomischen Veränderungen; dieselben sind jedoch nicht constant.

320 Nach chronischen Formen von Quecksilbervergiftung fand man öfter metallisches Quecksilber in verschiedenen Körpertheilen abgeschieden, wie unter dem Periost, in den Knochen, den Gelenken,

in dem Gehirn, den Augenhöhlen, den Lungen, der Brustdrüse, der Blase etc.

Was das Vorkommen desselben in den Lungen betrifft, so wurde solches bei Menschen noch nicht constatirt, dagegen bei Thieren nach Injection in Venen durch Cruveilhier, Gaspard, Moulin, Viborg; nach Einreibung von Mercurialsalbe von Oesterlen; (Eberhard fand bei gleichem Versuche dasselbe jedoch nur in den benachbarten Capillaren, wohin es wohl nur auf mechanische Weise durch den bei dem Einreiben angewendeten Druck gelangte); van Hasselt fand Quecksilber nach innerlicher Darreichung kleiner Mengen in der Lunge in Form kleiner tuberkulöser Abscesse, in deren Mitte sich Metallkügelchen befanden. Die Lungen hatten an einigen Stellen das Ansehen wie bei Cirrhosis; an der Oberfläche fanden sich weissgelbe erhabene Punkte von der Grösse eines Nadelkopfs, bis zu der einer Erbse, welche Quecksilberkügelchen und Eiter enthielten *). Donders, Bärensprung, Hoffmann erhielten jedoch bei ähnlichen Experimenten nur negative Resultate.

Malaga fand metallisches Quecksilber in der Blase; es bildete da den Kern eines Cystolyths und rührte wahrscheinlich von einer vorausgegangenen Inunctionskur; Landerer fand solches im Gehirn nach Sublimatvergiftung.

Devergie bezweifelt die allerdings oft unglaublichen Angaben bezüglich des Vorkommens metallischen Quecksilbers, wie solche von Fallopius, Bonnet, Mead, Brodbelt und Anderen behauptet werden, indem nur ältere Autoren solche erwähnten. (Brodbelt will nämlich die Kehlkopfknorpel einer syphilitischen Leiche mit Quecksilberkügelchen bedeckt gesehen haben, wie auch dergleichen in den Knochen der Leiche; Wepfer will gar eine grosse Menge Quecksilber aus dem Hinterhauptsloch ausfliessen gesehen haben; nach Schenk soll ein Mann nach drei Quecksilbereinreibungen eine Tasse voll dieses Metalls ausgebrochen haben etc.) Van Hasselt hält übrigens die Zweifel Devergie's für ungegründet, indem auch Fricke, Günther, Hufeland, Otto, Velpeau etc. dergleichen Angaben machen.

Im Uebrigen kennt man jedoch die Leichenerscheinungen bei Mercuralismus nur wenig; man findet nur im Allgemeinen Dünnflüssigkeit des Blutes, hydropische Zustände etc. angeführt. Ebenso ist das Verhalten der Nervencentra bei Tremor mercurialis noch nicht untersucht worden. Auch über die bei Ptyalismus afficirten

*) Nederlandsch Lancet, loc. cit.

Organe ist wenig mitzutheilen, indem hier hinsichtlich des Grades der Einwirkung (auf die Zunge, Kieferknochen etc.) grosse Differenzen obwalten können. Es ist dabei höchst auffallend, dass die Parotis und andere Speicheldrüsen, ausser etwas serösem Exsudat in der Umgebung, wenige oder keine pathologisch anatomische Veränderungen zeigen, wie solches Christison und Cruveilhier angeben. Nur ausnahmsweise beschreibt Heymann einen Abscess der Ohrspeicheldrüse, in Folge dessen bei der Section keine Spur derselben mehr zu finden war.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

321 Obgleich der Nachweis des Quecksilbers leicht und sicher zu führen ist, so hat man dennoch häufig auf folgende Umstände zu achten.

1) Dass Quecksilberreaction von vorhergegangener ärztlicher Behandlung herrühren kann; in solchen Fällen kann eine quantitative Untersuchung Aufklärung verschaffen. (In dem oben angegebenen Falle einer Vergiftung mit Calomel in Amsterdam, wo die Untersuchung deshalb schwierig war, weil das Kind vorher Calomel bekommen hatte, gab die chemische Untersuchung, welche eine grössere Quantität, als die verordnete, nachwies, den Ausschlag.)

2) Ist es schwierig zu bestimmen, welche Quecksilberverbindung gereicht worden war, indem diese im Körper verschiedene Veränderungen, welche noch nicht genauer bekannt sind, eingehen. So kann eine Reduction der Quecksilbergifte im Tractus intestinalis stattfinden, durch die Einwirkung verschiedener organischer Bestandtheile der Nahrung oder der gereichten Arzneimittel, wie z. B. ätherischer Oele, Limatura ferri, Zucker oder gummihaltiger Stoffe, wodurch wenigstens nach einiger Zeit Sublimat in Calomel umgewandelt werden kann; so können sich dieselben als Albuminate, Sulfurete etc. vorfinden. Immer findet jedoch nicht eine Veränderung statt, indem z. B. Mercurius praecipitatus ruber noch nach Monaten bei einer Exhumation als solcher erkannt wurde.

3) Kann Ptyalismus auch ohne vorherige Vergiftung vorkommen und es dann schwierig werden, die eigentliche Ursache nachzuweisen, indem, wie bereits oben angegeben, nicht immer Quecksilber im Speichel gefunden werden kann. Taylor und Christison bemerken sogar, dass es oft nicht leicht sei, vorhandene Gangrän des Mundes und Schlundes von der bei Ulcus noma auftretenden zu unterscheiden. (Vergl. §. 314.)

Fünftes Kapitel.

Spiessglanz, Stibium s. Antimonium.

Das Spiessglanz in metallischem Zustande ist für sich nicht giftig; was die „Pilulae perpetuae" der Alten betrifft, so wirkten diese jedenfalls nur dadurch, dass durch die im Tracte befindlichen sauren Flüssigkeiten etwas davon oxydirt und gelöst wurde. Die Dämpfe dieses Metalls, welche unzweifelhaft Oxydationsproducte desselben enthalten, äussern eine der Gesundheit nachtheilige Wirkung. (Uebrigens hat man hier auch Rücksicht auf die fast nie vermisste Gegenwart von Arsenik im rohen Spiessglanz zu nehmen, und wahrscheinlich hat dieser bei der Wirkung der früher häufiger angewendeten Antimonpräparate keine ganz unbedeutende Rolle gespielt.) 322

Die Erfahrungen früherer Jahrhunderte, wo häufig Missbrauch mit Antimonialien gemacht wurde, wie auch die Analogien haben bewiesen, dass alle Antimonverbindungen, das Oxyd, die Säuren, die Verbindungen mit Schwefel, die mit Chlor, wie noch verschiedene mehr oder minder complicirte Gemenge mit Antimon, eine giftige Wirkung äussern, was allerdings bei einigen erst nach hohen Dosen der Fall ist. [Hierher gehört noch Vinum antimonii, Cinis, Crocus, Hepar, besonders aber Vitrum antimonii der Alten, Pulvis Algarothi, Antimonium diaphoreticum etc. Weniger kräftig wirken die Sulfurete und Sulfosäuren, wie Stibium sulfuratum nigrum (Antimonium crudum), Sulfur auratus und Kermes minerale; von letzterem erwähnt Chevallier einen Fall leichter Vergiftung in Folge einer Verwechslung desselben mit Ferrum carbonicum; fast unbekannt ist die Wirkung der Verbindungen des Antimons mit Wasserstoff, Jod, Brom etc.]

Die bemerkenswerthesten Antimongifte unserer Zeit sind allein: Chlorantimon (Butyrum antimonii) und Tartarus emeticus s. stibiatus (Tartras potassae et oxydi stibii), der bekannte Brechweinstein.

Butyrum antimonii.

Diese häufig als Aetzmittel medicinisch verwendete Antimonverbindung dient auch zum Bruniren von Eisenwerk, namentlich von Gewehrläufen; doch sind bis jetzt nur vier Vergiftungsfälle, von Pearson, Houghton, Bancks und Mann beschrieben, bekannt geworden. 323

In einem Falle wurde 1/2 Unze davon unvorsichtiger Weise statt Ingwerbier getrunken; im zweiten Falle wurde ein Theelöffel Spiessglanzbutter statt Spiessglanzwein abgegeben; auch der dritte Fall entsprang aus einer Verwechslung in einer Apotheke, mit 2 Drachmen; in diesen Fällen gelang die Wiederherstellung. Die vierte Vergiftung dagegen, wo 2 bis 3 Unzen in selbstmörderischer Absicht genommen worden waren, lief nach zehn Stunden tödtlich ab.

Die Symptome kamen in diesen Fällen nahezu mit denen überein, welche auf den Gebrauch starker Corrosiva im Allgemeinen auftreten, besonders mit denen auf Mineralsäuren. Uebrigens enthält die Spiessglanzbutter auch viel freie Säure. Aehnliche Resultate lieferte die Section: Die Schleimhaut des Mundes, des Schlundes, des Magens und Duodenum zeigte sich schwarz, wie in hohem Grade verkohlt, während die darunter liegenden Gewebsschichten stark erweicht waren.

Die Behandlung stimmt gleichfalls mit der bei Vergiftung mit den Mineralsäuren (§. 157) überein; gegen die freie Salzsäure reiche man Alkalien, besonders Magnesia; für die Spiessglanzbutter selbst ist kein Gegenmittel bekannt; da dieselbe jedoch durch kaltes Wasser zum Theile zersetzt wird, unter Bildung des minder wirksamen Pulvis Algarothi, so dürfte reichliches Trinken und darauf gerbsäurehaltige Mittel am Platze sein (§. 331).

Anmerkung. Ueber die Reagentien und die gerichtlich-medicinische Untersuchung vergleiche man Tartarus emeticus.

Tartarus emeticus.

324 Vergiftung mit Brechweinstein ist von geringerem praktischen Belang, als die mit den übrigen Giften, dieselbe ist bis jetzt auch selten beobachtet worden und endete nur einige Male tödtlich.

Ursachen.

325 Mord und Selbstmord. Es sind einige Fälle beschrieben, wo theils zur Erzielung eines Abortus, theils in selbstmörderischer Absicht Missbrauch vom Brechweinstein gemacht wurde.

Oekonomische Vergiftung. Hierher gehört die unvorsichtige, heimliche Darreichung dieses Mittels, als Emeto-catharticum, geschehe dies entweder aus Scherz, oder zur Entdeckung oder Bestrafung der Naschlust von Kindern oder Dienstboten; van Has-

selt ist ein derartiges Beispiel bekannt geworden, weshalb er vor solchen Experimenten warnt.

Technische Vergiftung. Bei der Bearbeitung der Spiessglanzerze, wie auch in chemischen Fabriken, wo Antimonpräparate im Grossen dargestellt werden, sah man die Arbeiter von dem Staube derselben häufig nachtheilig afficirt werden.

Medicinale Vergiftung. Hierzu giebt es mannigfache Veranlassung, weshalb der medicinische Gebrauch von Spiessglanzpräparaten sogar gesetzlich verboten war. So kamen früher verschiedene Beispiele mit tödtlichem Ausgange in Folge Missbrauches von Vitrum antimonii und dergleichen Präparaten vor (wahrscheinlich in Folge Arsenikgehaltes), wie Fabricius Hildanus, Hoffmann, Oläus Borrichius etc. berichten. Nach Marx mussten an einigen deutschen (Heidelberg) und französischen Universitäten früher die Aerzte bei ihrer Promotion einen Eid ablegen, sich der Anwendung des Antimons enthalten zu wollen.

Derartige Vergiftungen entstanden:

1. Durch zu hohe Dosen, oder zu lange fortgesetzten Gebrauch, sowohl innerlich als äusserlich (?).

2. Durch den Gebrauch antimonhaltiger Geheimmittel, nicht nur in früherer Zeit, sondern noch heutigen Tages; so enthält das „Vomi-purgatif" Leroy's nach Girardin 4 bis 5 Gran Tartarus emeticus auf 1 Unze neben Senna; „Coxe hive-syrop", ein englisches Geheimmittel gegen Keuchhusten, enthält gleichfalls Brechweinstein als Hauptbestandtheil etc.

3. Durch Verwechselung. So wurde Brechweinstein abgegeben oder eingenommen statt Weinstein, Weinsteinsäure, Tartarus boraxatus, Tartarus natronatus etc. (Barbier, Duffin, Freer, Giacomini, M'Creery.)

Auch uns selbst ist ein Fall bekannt, wo durch den Apotheker eines Landstädtchens (O. bei Würzburg) statt Weinstein Brechweinstein abgegeben wurde. Der Patient nahm zwei Theelöffel voll mit Wasser angerührt, wodurch heftiges und lange anhaltendes Erbrechen und eine Gastritis verursacht wurde, welche zwar mit Erfolg bekämpft wurde, es scheint aber durch die heftige Einwirkung dennoch eine solche Zerrüttung der Gesundheit des sonst kräftigen Mannes Platz gegriffen zu haben, dass derselbe nicht lange darauf plötzlich starb. Es ist bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam zu machen, dass es durchaus nöthig ist, die Verordnung strenge aufrecht zu erhalten, nach welcher der Tartarus emeticus von den anderen Weinsteinpräparaten getrennt aufzubewahren ist, indem sonst derartige Verwechselungen bei unachtsamen Apothekern leicht vorkommen können.

Vergiftungsdose.

326 Zufolge einiger tödtlich verlaufenden Fälle neuerer Zeit kann die Dosis toxica für einen Erwachsenen auf 2 Scrupel bis 1 Drachme pro dosi festgestellt werden. Uebrigens hat man zu wiederholten Malen auf eine kleinere Menge (20, 10, selbst 4 oder 3 Gran) auf einmal genommen, bedenkliche Erscheinungen auftreten sehen, während durch noch weniger (2 oder 1 Gran) bei kleinen Kindern der Tod erfolgte.

Die Annahme, dass eine solche heftige ungewöhnliche Wirkung nur dann erfolge, wenn sich kein Erbrechen einstelle, hat sich nicht immer bestätigt, dagegen, dass selbst nach sehr hohen Dosen (wie oben angegeben bei circa ½ Unze) Herstellung möglich ist. Was die Wirkung des Brechweinsteins auf kleine Kinder (von ein bis vier Jahren) betrifft, so theilen Adelmann, Beck, Charrier, Clarke, Orfila Beispiele mit; in vier bekannt gewordenen Fällen erfolgte der Tod.

Diese Angaben beziehen sich weniger auf den Gebrauch getheilter Dosen von Brechweinstein bei Kranken, indem es sich ergeben hat, dass die grösste angegebene Menge, selbst das Doppelte, ohne merklichen Nachtheil vertragen werden kann, besonders bei gewissen Entzündungskrankheiten, bei Delirium tremens und anderen Formen von Wahnsinn (Rasori, Laennec, Schröder van der Kolk etc.).

Bezüglich der Dose der anderen Antimonialia ist sehr wenig bekannt, und findet man höchst widersprechende Angaben; so geben Cloquet und Hoffmann an, dass einige Gran Vitrum antimonii schon lebensgefährlich wirken; Einige vindiciren dem Oxyd eine sehr kräftige Wirkung, während Devergie von 4 Drachmen (?!) desselben bei Pneumonie keine toxische Wirkung beobachtet haben will.

Wirkung.

327 Der Tartarus emeticus in grossen Dosen kann nicht den rein scharfen Giften beigezählt werden, indem derselbe deutlich neben der reizenden Wirkung auf den Speisekanal, eine gemischte Wirkung auf das Nervensystem und secundär auf die Organe der Circulation und Respiration ausübt.

Welche Organe vorzugsweise durch die entfernte Wirkung ergriffen werden, darüber sind die Ansichten sehr verschieden; Bodie nimmt als solche das Gehirn und Herz, Magendie die Lungen oder den Nervus vagus, Jankovich den Nervus sympathicus,

Flandin und Danger die Leber, wo allerdings das Antimon sich in reichlicher Menge anhäuft (localisirt), an.

Die örtliche irritirende, selbst leicht corrosive Wirkung versuchte man durch die Bildung von Chlorantimon, bei Gegenwart von Chloralkalien in dem sauren Magensafte, zu erklären (Mialhe), und spätere Untersuchungen Griesinger's, wie auch eine Beobachtung Mayerhofer's, welcher nach einer Vergiftung mit Tartarus emeticus in den Ausleerungen jene Verbindung gefunden haben will, machen diese Annahme sehr wahrscheinlich.

Der Brechweinstein wird rasch von allen Applicationsstellen (wie es jedoch scheint, von der Haut nur ausnahmsweise) resorbirt und in das Blut übergeführt.

Wegen der geringen chemischen Verwandtschaft zu organischen Stoffen findet die Elimination aus dem Körper leicht, besonders durch die Nieren unter Vermehrung der Harnsecretion, wie auch durch die Leber unter Bethätigung der Gallenabsonderung statt, und zwar rascher, als bei den meisten anderen Metallgiften. Mialhe erklärt diesen Umstand damit, dass die Antimongifte keine festen Verbindungen mit den Eiweiss- oder den Proteïnstoffen des Körpers eingehen. Uebrigens ist die Elimination nicht immer eine vollständige; Millon, Laveran, Orfila jr. fanden noch vier Monate nach einer Vergiftung Spuren von Antimon in einigen Organen.

Symptome acuter Vergiftung.

328 In leichteren Graden beschränken sich die auftretenden Erscheinungen auf die gewöhnlichen der Hyperemesis und Hypercatharsis, welchen oft ein schwacher metallischer Geschmack vorausgeht (?). In hochgradigeren Fällen folgen diesen rasch Nervenerscheinungen, wie Schwindel, Krämpfe, besonders in den Waden, Kinnbackenkrämpfe, krampfartige Dysphagie, Behinderung der Sprache, erschwerte und verlangsamte Respiration (mitunter begleitet von pneumonischen Symptomen), Verlust der Sensibilität, Ohnmacht, abwechselnd mit leichten Convulsionen, endlich schnell zunehmender Collapsus, bei paralytischen oder halb asphyctischen Zuständen. (Die Respirationsstörung kann schon bald sehr beunruhigend werden; Trousseau sah die Respiration in einem Falle auf sechs Athemzüge sinken; bezüglich der Verminderung der Herzthätigkeit sind die Angaben widersprechend.)

Namentlich bei Kindern kann der Tod schon nach acht bis zwölf Stunden erfolgen.

Anmerkung. Die Nervenerscheinungen treten besonders

dann mehr in den Vordergrund, wenn kein Brechen erfolgt (paralytische Form) oder wenn die Entleerungen nach oben und unten aussergewöhnlich heftig waren. (Auch hier ist wiederholt zu bemerken, dass der Symptomencomplex scheinbar viel Aehnlichkeit mit der Cholera besitzen kann.)

Chronische Vergiftung.

329 Als Folgeleiden wurde in einem Falle Pneumonie, häufiger Gastralgie beobachtet.

Die ursprünglich chronische Affection, Dyscrasia antimonialis, differirt je nach ihrem Vorkommen bei Arbeitern in Antimonwerken oder nach medicinaler Anwendung grosser oder lange fortgesetzter Gaben von Tartarus emeticus.

1. Bei Arbeitern entsteht häufig in Folge des Einathmens von Antimondämpfen Bronchitis, später Asthma. Nach Fourcroy und Lohmeyer sind dieselben öfter Kopfschmerz, Gliederschmerzen, Diarrhöen, Strangurie etc. unterworfen, doch vermuthet man, dass daran andere Gifte, besonders Arsenik, die Schuld tragen.

2. Nach medicinalem Gebrauche entstand mehrfach Speichelfluss mit Halsweh (Angina antimonialis) und eine eigenthümliche von Fieber begleitete Pustelbildung (Aphtae antimoniales) im Munde und Schlunde, welche sich oft bis in die Bronchien und den Magen fortsetzen und dann zu kroupartigen oder gastrischen Affectionen Veranlassung geben kann; auch auf der Haut scheint sich dieselbe entwickeln zu können. (Das Auftreten eines Exanthema antimoniale nach innerlichem Gebrauche von Tartarus emeticus in grossen Dosen beobachteten Böckh und Crichton; umgekehrt wollen Guerin und Andere auch nach äusserlichem Gebrauche innerliche Affectionen gesehen haben. Letzteres soll namentlich dann der Fall sein, wenn bei der Bereitung des Unguenti tartari stibiati dieser in Wasser gelöst dem Fette beigemengt wird, statt fein gepulvert und trocken.)

Reactionen.

330 Schwefelwasserstoff erzeugt namentlich auf Zusatz von etwas Salzsäure in Antimonlösungen eine orange Färbung und Niederschlag, welcher wenig oder nicht in Ammoniak löslich ist.

Aetzlauge: weisser, sich nicht gleich bildender, im Ueberschusse des Fällungsmittels leicht löslicher Niederschlag.

Ferrocyankalium verhält sich negativ gegen Brechweinstein (charakteristisch). Behandelt man Brechweinstein vor dem Löth-

rohre mit Soda (und Cyankalium) so tritt unter Auftreten süsslich brenzlich riechender Dämpfe Verkohlung ein, und es bilden sich spröde, silberweisse Metallkörner, welche, wie auch die Kohle, mit einem weisslichen Netze überzogen sind. Durch Behandlung mit dem Marsh'schen Apparate erhält man blauschwarze, wenig spiegelnde Metallflecken; durch metallisches Zink, Zinn oder Kupfer werden Antimonlösungen reducirt und es bilden sich schwarze Beschläge auf diesen Metallen (nicht zu verwechseln mit Arsenik!).

Bei dem Nachweise des Brechweinsteins sind ferner noch die Reagentien auf Kali (§. 168) und Weinsäure (Aqua calcis, Argentum nitricum etc.) anzuwenden.

Anmerkung. Das Chlorantimon wird durch dieselben Reagentien nachgewiesen; nur erzeugt Ferrocyankalium einen weissgelben Niederschlag. Ferner wird dasselbe durch Vermischen mit Wasser erkannt, wobei sich ein weisser Niederschlag (Pulvis Algarothi) bildet.

Behandlung.

331 Mechanische. Sollte sich kein Erbrechen einstellen, so fördere man dieses durch mechanische Hülfsmittel oder entleere den Magen durch die Magenpumpe.

Chemische. Am zweckmässigsten bedient man sich hier des Acidum tannicum, wodurch ein schwer löslicher Niederschlag von Stibium tannicum sich bildet. Zur Nachkur dienen gerbsäurehaltige Mittel, starke Theeabkochungen oder solche von Galläpfeln, Eichenrinde, Tormentillwurzel, Chinarinde; durch letztere wird nach vergleichenden Versuchen von Luchtmans der Tartarus emeticus viel stärker gefällt, als durch andere Tannina. Im Nothfalle kann auch von diesen Stoffen in Pulverform oder von deren Tincturen Gebrauch gemacht werden.

Organische. Diese Behandlung differirt je nach der Periode oder der Form der Vergiftung; bei einfacher Hyperemesis und Hypercatharsis sind Emollientia, Derivantia, besonders Bäder, und Sedantia, namentlich Opiacea, Aqua laurocerasi, Pulvis aërophorus etc. zweckdienlich. Getränke lasse man, wegen des heftigen Erbrechens, eiskalt reichen.

Bei eintretendem Collapsus oder drohender Paralyse reiche man mit Auswahl erregende Mittel. In beiden Fällen können diuretische Mittel von Nutzen sein; Orfila sah mehrere Hunde, welche durch Tartarus emeticus vergiftet waren, zu Grunde gehen, wenn er sie ohne Behandlung liess; andere unter gleichen Umständen ver-

giftete Hunde genasen, als er eine diuretische Behandlung eintreten liess.

Anmerkung. Die Behandlung der Dyscrasia antimonialis, der Angina, Aphthae etc. richtet sich nach allgemeinen Regeln und kennt man dafür keine speciellen Angaben.

Leichenbefund.

332 Da tödtlicher Ausgang bei derartigen Vergiftungen in neuerer Zeit nur höchst selten vorkam, so fehlen genauere Angaben und alles darüber Bekannte beruht auf Beobachtungen an Kranken, welche unter der Behandlung mit grossen Dosen Tartarus emeticus starben, wie auch auf den an Thieren erhaltenen Resultaten.

Neben einigen allgemeinen Producten irritirender Vergiftung können hier noch folgende anatomisch-pathalogische Veränderungen gefunden werden:

1. Brusthöhle.

Ein aphthöses Exanthem auf der Schleimhaut der Luftröhre, besonders in der Umgebung der Stimmritze und der Epiglottis; die Lungen zeigen mitunter einen mit der rothen Hepatisation übereinstimmenden Zustand. (Entzündlichen Zustand der Lungen beobachteten Magendie und Orfila besonders bei Thieren; bei Menschen ist diese Beobachtung keine reine, indem in den bekannten Fällen schon vorher Pneumonie bestanden haben kann.)

2. Bauchhöhle.

Ein dem vorigen ähnliches Exanthem im Rachen, im unteren Theile des Oesophagus, selbst im Magen, Röthe, Anschwellung, Erweichung der Mucosa des Magens und der Gedärme, besonders der dünnen, zuweilen mit Vereiterung der Darmzotten (Ulceratio s. Erosio follicularis).

Anmerkung. Das Exanthema antimoniale entwickelt sich anfänglich nur stellenweise; die Flecken sind weiss, wie bei gewöhnlichen Aphthen, werden dann mehr pustelförmig; die Pusteln besitzen rothe Ränder. Der ganze Process wird mit dem eines diphtheritischen oder croupösen Exsudats verglichen und wurde wiederholt von Boudet, Durand, Fardel, Engel, Griesinger, Haldane, Rokitansky, Spengler und Anderen beschrieben.

Ausnahmsweise findet man noch als für diese Vergiftung charakteristisch angegeben: Gehirnerweichung (Mayenhofer) und Hypertrophie der Leber (Millon).

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

Hier achte man unter Anderem: 333

1. Auf die grosse Aehnlichkeit einiger Reactionen des Antimons mit denen des Arseniks; hierher gehören nicht nur die Niederschläge der reducirten Metalle, sondern auch die Reactionen mit Schwefelwasserstoff, indem nach Taylor bei Gegenwart von Eiweiss der sonst orangefarbene Niederschlag des Antimons gelb wird, wie bei Arsenik.

2. Auf die schon beobachtete Verunreinigung des Brechweinsteins mit Arsenik.

3. Kann eine Antimonreaction einfach Folge der Darreichung von Brechweinstein als Emeticum sein.

4. Kann dieselbe auch von im Körper aus Brechweinstein gebildeten Carbonas (?) oder Chloruretum stibii herrühren.

5. Berücksichtige man die rasch vor sich gehende Elimination der Antimonverbindungen durch den Urin und die Anhäufung derselben in der Leber, weshalb man beide genau untersuchen muss. (Uebrigens ist hier noch zu bemerken, dass die Angaben der Toxikologen bezüglich derjenigen Organe, in welchen das Antimon nach dem Tode am reichlichsten gefunden werde, sehr differiren; Danger und Flandin fanden dasselbe nicht im Nervensystem, Millon dagegen will es im Gehirn angehäuft gefunden haben.)

Sechstes Kapitel.

Silber, Argentum.

Metallisches Silber ist für sich durchaus nicht giftig; Mitscherlich fand, dass silberne Münzen ohne Gefahr verschluckt werden können, ohne dass sie in dem Darme angegriffen werden, sogar nicht einmal das damit legirte Kupfer. (Nach D'Arcet sind jedoch geringhaltige silberne Löffel verdächtig.) 334

Was das wahrscheinlich giftige Vermögen des Knallsilbers, des Chloruretum argenti ammoniacale (Antisyphiliticum von Serres), des Cyanuretum argenti et potassii (zur galvanischen Versilberung) etc. betrifft, so fehlen genauere Mittheilungen darüber. (Letztere Verbindung wirkt jedoch schon durch seinen Cyangehalt giftig.)

Die einzige, obschon kräftig wirkende, giftige Verbindung des Silbers, welche wir hier zu berücksichtigen haben, ist:

Argentum nitricum, sowohl in der weniger reinen Form als Höllenstein, Lapis infernalis, wie auch in der chemisch reinen, als Nitras argenti crystallisatus.

Ueber das Silberoxyd vergleiche man §. 339.

Ursachen.

335 Selbstmord. Ein missglückter Versuch zu solchem, von einem Apothekerlehrling unternommen unter Anwendung einer starken Höllensteinlösung, wurde aus Frankreich mitgetheilt.

Oekonomisch-technische Vergiftung. Obgleich die Möglichkeit hiezu schon durch die ausgebreitete Verwendung dieses Stoffes zum Wäschezeichnen, zur Darstellung verschiedener Haarfärbemittel (Eau de Perse, d'Egypte, de Chine, d'Afrique etc.) etc. gegeben ist, so sind solche Vergiftungen bis jetzt nicht bekannt geworden.

Medicinale. Innerliche Anwendung dieses Mittels in grossen oder lange fortgesetzten Dosen kann sowohl acute, wie auch eine eigenthümliche chronische Vergiftung hervorbringen. (So soll acute, selbst ziemlich bedeutende Affection des Magens häufiger als man annimmt, besonders nach Darreichung dieses Salzes in Pillenform, vorkommen (Devergie). Auch in Folge äusserlichen Gebrauchs, z. B. Touchiren in der Rachenhöhle mit Lapis infernalis in Substanz, sind zwei tödtlich verlaufende Fälle mitgetheilt worden; in dem einen Falle gerieth ein Stängelchen in den Magen (Boerhave), im anderen in die Luftröhre (Albers). [Van Hasselt macht deshalb auf äusserste Vorsicht bei der Anwendung des Höllensteins aufmerksam; man solle vorher die Stängelchen und den Träger genau untersuchen, etc.]

Vergiftungsdose.

336 Diese ist in den beiden tödtlichen Fällen nicht angegeben; bei dem missglückten Selbstmord wurde nahezu 1 Unze Argentum nitricum genommen, jedoch wie oben angegeben in Lösung, woraus erhellt, dass die Dosis toxica keine sehr geringe ist. (Ebenso findet man Angaben, wonach ziemlich hohe medicinale Dosen ohne toxische Wirkung gereicht wurden, wie von Clocquet und Powell 12 bis 15 Gran Argentum nitricum pro die, von Ricord 16 Gran Argentum chloratum ammoniacale.)

Vielleicht liesse sich dieser Umstand durch die rasche Zersetzung

erklären, welcher dieses Silbersalz im Körper unterliegt, und zwar in Folge der Einwirkung der Chlor- und Proteïnverbindungen, welche im Magen sich vorfinden (Magensaft, Kochsalz von Speisen herrührend).

Wirkung.

Die örtliche Wirkung beruht auf der schnellen Verbindung des Argentum nitricum mit den proteïnhaltigen Geweben, mit welchen es in Berührung kommt. Diese Verbindung kommt mit denjenigen überein, welche auch die anderen corrosiven Metallsalze eingehen; sie ist keine bleibende, sondern sie erleidet durch verschiedene Säuren eine Zersetzung. (So löst sich dieselbe nach Mitscherlich in verdünnter Essig-, Milch- und Salzsäure.) 337

Die entfernte Wirkung durch Resorption richtet sich besonders auf die Nervencentren, namentlich auf das Gehirn; auch ist im Anfange der Wirkung hier, wie bei allen corrosiven Giften, eine sympathische Affection des Nervensystems nicht zu verkennen. Aller Wahrscheinlichkeit nach geschieht die Resorption jedoch nur sehr langsam, indem die gebildeten Verbindungen des Silbers mit Chlor, Eiweiss etc.*) im Darmkanal nicht gleich wieder gelöst werden können. Den in dem Blute und in den Geweben dabei stattfindenden Vorgang kennt man nicht, doch weiss man aus den Symptomen der chronischen Vergiftung, dass das resorbirte Silbersalz unter Abscheidung des Metalls oder der Oxyde desselben in gewissen Geweben zersetzt wird.

Theils aus diesem Grunde, theils wegen der Bildung fester Albuminate etc. findet die Elimination des Silbers aus dem Körper nur äusserst langsam oder nicht (?) statt. Auch hinsichtlich der Organe, welche sich an derselben betheiligen, ist man im Unklaren; Ausscheidung durch die Haut ist sehr unwahrscheinlich; die durch die Nieren, obgleich von einigen Seiten geläugnet, ist wohl noch am sichersten erwiesen. (Landerer, Orfila, Panizza fanden gegen Kramer Silberreaction im Harne.) Andere vermuthen, dass die Elimination theils wie bei dem Quecksilber, theils wie bei dem Kupfer durch die Speicheldrüsen (Speichelfluss) oder längs der Schleimhaut der Bronchien (durch die Bronchialsecrete) stattfinde. (Flandin und Danger; Orfila jun. fand übrigens noch fünf Monate nach einer Intoxikation Silber in der Leber.)

---

*) Chlorverbindungen bilden sich erst dann, wenn nicht hinreichend Eiweissstoffe zur Bildung von Albuminaten vorhanden sind.

Symptome acuter Vergiftung.

338 Diese finden sich nur bei einem der angeführten Fälle (dem Selbstmordversuche) ausführlich angegeben.

Es war dabei auffallend, dass schon gleich anfänglich Erscheinungen auftraten, welche auf Störungen in den Nervencentren schliessen lassen, wie Verlust der Empfindung und des Bewusstseins, Convulsionen, Schlafsucht, während die gewöhnlichen Symptome einer Gastroenteritis toxica (Magen- und Bauchschmerzen, Erbrechen etc.) sich nach wiederholten Intermissionen erst später einstellten. (Im Allgemeinen zeigte der Collectiveindruck der Symptome viel Uebereinstimmung mit einem epileptischen Anfalle.)

Als charakteristische Erscheinung sind die an dem Munde, den Lippen und Händen sich zeigenden, anfänglich weisslichen, dann braunschwarzen Flecken, während das Erbrochene aus weissen Flocken, wie von geronnener Milch bestand; die durch dasselbe auf den Bettleinen verursachten Flecken färben sich nach einiger Zeit dunkelviolett.

Chronische Vergiftung.

339 Nach lange fortgesetztem innerlichen medicinalen Gebrauche von Argentum nitricum (wahrscheinlich auch des Argentum oxydatum) kann als sichtbares Merkmal einer Uebersättigung des Körpers oder chronischer Intoxikation eine eigenthümliche Färbung der Haut (Argyria Fuchs.), besonders im Gesichte, zuerst auf der Sclerotica beginnend, sich zeigen. Die Haut nimmt nicht immer dieselbe Farbe an; meist wird dieselbe graublau, schieferfarben, mitunter auch grünlichbraun, olivenfarbig (Teinte ardoisée und Teinte bronzée der französischen Autoren). Van Hasselt glaubt, dass vermuthlich im Rete Malpighii Chlorsilber sich ablagere, welches durch den Einfluss des Lichtes sich schwärze, oder dass Schwefelsilber durch directe Verbindung des Silbers mit dem Schwefel der Oberhaut gebildet werde. (Dass der Einfluss des Lichtes hier nicht absolut nöthig ist, um diese Färbung hervorzubringen, wie Patterson angiebt, geht aus dem oft gleichzeitigen Vorkommen dieser Färbung auf den Schleimhäuten, besonders denen des Mundes, am Zahnfleische [wohl von der durch Blei verursachten zu unterscheiden*)] hervor.)

*) Bei Bleiintoxikation zeigt sich mehr ein dunkler Saum; bei der durch Silber entstandenen erstreckt sich die Veränderung der Mucosa weiter, selbst bis in den Schlund hinab.

Obgleich im Allgemeinen in der Regel keine besonderen Störungen der Gesundheit mit dieser Erscheinung einhergehen und keine eigentliche Intoxikation besteht, so zeigen sich dennoch zuweilen als Vorläufer dieser Affection Reizzustände des Magens und Darmkanals. Andere krankhafte Zufälle, welche zuweilen angeführt werden, wie Hepatitis, Hydrops etc. stehen in keinem deutlichen causalen Zusammenhang mit dieser Intoxikation, und können eher als Complicationen oder Ausgänge derjenigen Krankheiten betrachtet werden, gegen welche das Silber angewendet wurde.

Dr. Frommann *) berichtet einen im deutschen Hospital in London bei einem 60jährigen Kranken vorgekommenen Fall von Argyria, welche in Folge mehrmonatlichen Gebrauches grosser Gaben von Silbersalpeter gegen Epilepsie entstanden, $2^1/_4$ Jahre gedauert hatte, bis der Tod eintrat. Derselbe vermuthet gleichfalls, dass die Hautfärbung wenigstens nicht ausschliesslich von einer Reduction des Silbers durch Licht herrühre, da eine ähnliche Färbung auch in den inneren Theilen sich finde. Gegen das Vorhandensein von Chlorsilber sprach die Unlöslichkeit der dunklen Silberverbindung in Ammoniak und unterschwefligsaurem Natron. Cyankalium löste dieselbe mehr oder minder rasch, langsamer concentrirte, dagegen gar nicht verdünnte Salpetersäure. Siehe unten noch den Leichenbefund.

Reactionen.

340 Der Höllenstein, welcher durch seine physischen Eigenschaften, sein Verhalten auf glühenden Kohlen (Verpuffung), seine Wirkung auf thierische Gewebe allgemein bekannt ist, wird auf chemischem Wege ferner nachgewiesen:

1. Durch Schwefelwasserstoffgas: schwarzer, in verdünnten Säuren und Alkalien unlöslicher Niederschlag.

2. Durch Aetzkali: hellbrauner, pulverförmiger Niederschlag.

3. Durch Salzsäure oder lösliche Chlorverbindungen: anfänglich weisser, am Lichte violett werdender, käsiger Niederschlag, löslich in Ammoniak, jedoch nicht in Salpetersäure.

4. Durch Reduction; glüht man Silberverbindungen mit Soda gemengt auf Kohle vor der inneren Flamme des Löthrohrs, so erhält man glänzende dehnbare Metallkügelchen, wobei sich zuweilen dunkelrothe Beschläge auf der Kohle bilden; aus den Lösungen schlägt sich das Silber metallisch auf Eisen oder Zinkstäbchen nieder (als weissgraues Metallhäutchen).

Anmerkung. Für die genaue Bestimmung der gefundenen

---

*) Virchow's Archiv Bd. XVII, S. 135. 1859.

Silberverbindung ist auch der Nachweis der damit verbundenen Säuren nöthig.

Behandlung der acuten Vergiftung.

341 Mechanische. Nach allgemeinen Regeln; ist ein Stückchen Höllenstein in die Luftröhre gerathen, so handle man wie bei der Entfernung fremder Körper und zögere nicht lange mit der Vornahme der Laryngotomie.

Chemische. Als bestes Gegenmittel betrachtet man das Küchensalz (ungefähr 1 Unze auf 1 Pfund Wasser), welches wie auch in dem Fall bei jenem französischen Apothekerlehrlinge, noch nach Verlauf einiger Zeit gute Wirkung thut, indem es sogleich schwer lösliches Chlorsilber bildet. In Ermangelung dieses Salzes reiche man Eiweiss, Milch oder andere eiweisshaltige Flüssigkeiten, welche gleichfalls durch Bildung schwerlöslicher Albuminate, Proteïnate etc. zweckdienlich wirken. (Mialhe empfiehlt auch hier sein Schwefeleisen.)

Organische. Diese sei eine symptomatische; neben besänftigender, antiphlogistischer Behandlung ist zuweilen eine kräftig ableitende einzuleiten. Diuretica dürften für die Nachkur sich eignen, Diaphoretica nützen dagegen wohl wenig.

Behandlung der Argyria.

342 Gegen die chronische Silbervergiftung oder vielmehr gegen die durch dieselbe verursachte Hautfärbung hat man verschiedene Mittel ohne besonderen Erfolg versucht.

Als zweckmässig hat sich hier fast nur der äusserliche und innerliche Gebrauch von Jodkalium, abwechselnd mit Waschungen mit verdünnter Salpetersäure (1 bis 2 Drachmen auf 18 Unzen Wasser) gezeigt. Die Anwendung des ersteren gründet sich auf dieselben Voraussetzungen, wie bei der chemischen Blei- und Quecksilbervergiftung. (Patterson und Gérard empfehlen das Jodkalium auch äusserlich zur Entfernung frischer, durch Argentum nitricum auf der Haut hervorgebrachter Flecken im Gesichte (z. B. durch Collyrien); Pereira bedient sich gegen diese einer Abwaschung mit Kochsalz und darauf innerlicher Anwendung von Liquor ammoniae; Martinencq wendet eine starke Sublimatlösung, die Meisten jedoch Cyankaliumlösung dagegen an.) Die Salpetersäure soll hierbei nicht als Lösungsmittel des Silbers dienen, sondern zur Entfernung der Epidermis; van Hasselt hält Laugenbäder als für diesen Zweck geeigneter.

Die Anwendung von Canthariden ist wenigstens für Flecken im Gesichte nicht anzurathen; denn wenn auch von der Stirne, den Wangen etc. dadurch die Farbe entfernt wird, so bleiben doch um die Augen, die Nase und die Lippen gefärbte Stellen zurück, welche das Gesicht dann, wie Rayer sich ausdrückt, wie tätowirt erscheinen lassen.

Anmerkung. Ebenso ist von der Empfehlung Oesterlens für die Prophylaxe (Verweilen in dunkeln Zimmern, Bedecken des Gesichts mit Pflaster) nichts zu erwarten, wenigstens nicht allein, indem die Färbung sich, durch den Einfluss des Lichtes entwickelt und man überdies auch nicht alle Stellen des Gesichts hinreichend bedecken kann.

Leichenbefund.

343 Hinsichtlich der pathologisch-anatomischen Veränderungen sind unsere Kenntnisse sehr beschränkt; in einem Falle (dem von Boerhave) wurde Gangraena ventriculi, in dem anderen (dem von Albers) die gewöhnlichen Producte von Tracheitis exsudativa angetroffen.

Fromann giebt für den oben bereits erwähnten Fall an: Graublaue bis schwärzliche Ablagerung in der Haut, dem Gehirne, dem Darm, der Leber, Milz, namentlich aber in den Nieren, wo sie von den Gefässknäueln der Malpighischen Körperchen und dem Kapillarnetze zwischen den gestreckten Harnkanälchen ausgehend, sich über die Pyramiden erstreckte, während die Corticalsubstanz frei war. (Bei der von Versmann vorgenommenen chemischen Untersuchung fand sich in 14,1 Grm. getrockneter Leber 0,009 Grm. Chlorsilber = 0,047 Procent metallisches Silber; 6,8 Grm. getrocknete Nieren gaben 0,007 Grm. Chlorsilber = 0,061 Procent metallisches Silber. Demnach eine auffallend geringe Menge.)

Aus Versuchen an Thieren weiss man, dass sich auf der Schleimhaut der ersten Wege verschieden gefärbte Flecken (weisse, braune, violette, schwarze) zeigen können, zuweilen mit Erweichung, selbst Perforation des Magens. Auch nach Anwendung von Argentum nitricum in Pillenform will man letztere bei Menschen beobachtet haben (?).

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

344 Obgleich es gelungen ist, das aufgenommene Silber in verschiedenen Organen, wie im Gehirn (Plexus choroïdeus), der Leber, Milz, dem Pancreas etc. nachzuweisen, so ist es dennoch oft

schwierig die Frage zu beantworten, welche Silberverbindung genommen worden sei, indem die löslichen Silbersalze sowohl in den Contentis, als in dem Blute, leicht in Chlor- und Phosphorsalze etc. umgewandelt werden.

Die bei den chemischen Reactionen erhaltenen Niederschläge sind zu sammeln und daraus metallisches Silber, als wichtiges Beweismittel, darzustellen. Man unterlasse auch nicht, die Natur etwa vorgefundener frischer Flecken auf der Haut, oder den Schleimhäuten etc. durch Reagentien festzustellen (§. 342 und 340).

Siebentes Kapitel.

Zink, Zincum.

345 Dieses Metall gehört nicht zu den sehr starken Giften und ist auch in metallischem Zustande ganz unwirksam. Da dasselbe jedoch durch verschiedene im täglichen Gebrauche vorkommende Stoffe angegriffen wird, so ist dieses Metall zum ökonomisch-technischen Gebrauche weniger geeignet, als man früher annahm. (Heije, Vauquelin, Thenard, Taylor, Steudner und Andere.)

Das wichtigste Zinkgift ist der Zinkvitriol, Zincum sulfuricum s. Vitriolum album; doch ist auch das Oxyd, Zincum oxydatum album s. flores zinci (das Zinkweiss, ein häufig vorkommendes Farbematerial) und das Chlorzink, Zincum chloratum (Butyrum zinci) zu erwähnen.

Von anderen Zinkverbindungen, wie dem Zincum aceticum, lacticum, citricum etc., ist noch weniger bekannt; man weiss nur, dass sie, wenn auch erst in grösseren Dosen, eine nachtheilige Wirkung äussern können.

Anmerkung. Die Wirkung des Jodzinks wird der Analogie nach mit der des Chlorzinks verglichen; die des Cyanzinks ist die ähnlicher Cyanverbindungen.

Zinkoxyd, Zincum oxydatum album.

346 Das Zinkoxyd, welches früher für unwirksam gehalten wurde und von welchem man glaubte, dass es nicht resorbirt werde, kann, wahrscheinlich durch den Einfluss der Salz- und Milchsäure des Magensaftes, in das Blut übergeführt und im Harne nachgewiesen werden, wie dies von Schlossberger, später von Michaelis gegen-

über Heller und Anderen bewiesen wurde *). Michaelis fand es erst am fünften Tage in dem Urine; die örtliche Wirkung schrieb man der Bildung von Chlorzink zu.

Kaninchen starben nach 14 Tagen nach innerlichem Gebrauche von 1 bis 2 Scrupel; Versuche von Werneck und Anderen beweisen, dass Dosen von 4 bis 5 Gran bei dem Menschen beginnende Irritation hervorbringen. Nach Flandin wird das Oxyd durch die Haut (wenigstens bei Hunden) nicht aufgenommen.

Nach lange fortgesetztem medicinalen Gebrauche dieses Oxyds in hohen Dosen will man auch einige Male eine eigenthümliche Zinkdyskrasie beobachtet haben, welche sich besonders durch Verstopfung, allgemeine Abmagerung und anämischen Zustand charakterisirt haben soll. Nasse und Pereira theilen einige dahin zielende Mittheilungen mit. (In einem dieser Fälle war 1 Scrupel täglich ungefähr fünf Monate fortgebraucht worden, also im Ganzen gegen 6 Unzen! Die Affection wich rasch nach der Aussetzung des Mittels unter Anwendung schwacher Purgantien, auf welche man eine tonische Behandlung folgen liess.)

Auch die Arbeiter in Zinkhütten, besonders die mit dem Schmelzen Beschäftigten, Broncegiesser, angeblich auch Chemiker, wenn sie lange in einer mit Zinkoxyd erfüllten Atmosphäre verweilen, sollen in Folge dessen von Frost, allgemeinen Fieberbewegungen, Schwindel, Kopfschmerz, selbst von vorübergehenden Delirien etc. befallen werden. Das Bild dieser Intoxikationserscheinungen soll einige Aehnlichkeit haben mit einem Anfalle von Febris intermittens. (Vergl. noch den folgenden Paragraph über das Zinkweiss.)

Blandet schreibt die Zufälle, welchen Bronce- oder Messingarbeiter ausgesetzt sind, grösstentheils der Einwirkung des Zinks zu; Plaseller will auch einige Male in Messingfabriken Fieberanfälle beobachtet haben; er beschreibt diese Zustände unter dem sonderbaren Namen „das Staubfieber der Messing-Hämmerer". (Ausser Blandet haben auch Becquerel, Elfes, Rust ähnliche Beobachtungen gemacht. Andere bezweifeln jedoch diese Annahme und leiten solche Affectionen der Arbeiter ab: 1) von starker Ermüdung, 2) von Erkältung und 3) von der hohen Temperatur, welcher jene bei einigen Manipulationen ausgesetzt sind. Dies ist auch um so wahrscheinlicher, als jene Symptome meist sehr rasch vorübergehen.

*) Diese Chlor- oder Milchsäureverbindungen werden jedoch durch vorhandene eiweisshaltige Körper sogleich in Albuminate übergeführt und gelangen wohl nur als solche in das Blut.

Zincum carbonicum.

347 Diese Verbindung, zum grössten Theile jedoch mit Zinkoxyd vermengt, ist besonders in der letzten Zeit als „Zinkweiss" empfohlen worden als Ersatzmittel für das allerdings gefährlichere Bleiweiss. Es scheint jedoch einigen Beobachtungen zufolge nicht ganz so unschädlich zu sein, als Mehrere annehmen, namentlich Leclaire, Chevallier und Andere. Nach Bouvier und Beaupoil sollen wenigstens einige Kolikanfälle in Frankreich bei Arbeitern in Zinkweissfabriken beobachtet worden sein, welchen ähnlich wie bei Bleikoliken Brechen und Verstopfung folgten; auch Flandin beobachtete Aehnliches in Folge Verpackens jenes Stoffes. Ferner sollen auch solche Affectionen beim Verarbeiten überzinkten Eisendrahts (Fil de fer galvanisé) vorgekommen sein, wie Deuzy und Maumené anführen; beim Hämmern desselben löste sich das darauf befindliche Zinkoxyd oder kohlensaure Zink ab und wurde dann eingeathmet. Die darauf entstandenen Zufälle hielten die Mitte zwischen der Blei- und Quecksilbervergiftung; in dem Pulver waren jedoch keine Bleitheile zu finden.

Zincum aceticum, lacticum etc.

348 In Folge zufälliger Bildung dieser oder anderer Zinksalze kamen bereits mehrere, wenn auch meist leichte Fälle ökonomischer Zinkvergiftung vor. Uebelkeit, Erbrechen und Kolikschmerzen stellten sich dabei ein nach dem Gebrauche von Speisen und Getränken aus Gefässen von Zink, welche jedoch nur höchst selten Anwendung finden, wenigstens bei uns. Doch haben solche Erfahrungen in Belgien und Frankreich, wie schon früher in Preussen das Verbot des Gebrauchs von Zinkgeräthen veranlasst.

So kam in Metz eine solche Zinkvergiftung vor bei acht Soldaten, welche Wein getrunken hatten, welcher in verzinkten Eisengeräthschaften gestanden hatte. Diese und andere Beobachtungen (von Boutigny, Koch, Orfila, Taylor, van den Broek (an sich selbst, mit Bier) sprechen hinreichend gegen die negativen Resultate der sonderbaren Versuche von Dejaër und Devaux, welche von denselben an Sträflingen (!) angestellt wurden, wobei grosse Mengen von Zincum citricum keine nachtheilige Wirkung hervorgebracht haben sollten.

Zincum chloratum.

349 Es sind nur wenige Vergiftungsfälle bekannt mit der sogenannten Zinkbutter, dabei einer mit tödtlichem Ausgange nach zehn Stunden in Folge zufälligen Gebrauchs von Burnetts „desinfecting

liquor“ (einer wässerigen Lösung dieses Salzes zu 200 Gran in 1 Unze). Ferner findet man noch Angaben, dass auf medicinale Anwendung dieses Salzes in Dosen von 2 bis 4 Gran und mehr im Tage, längere Zeit fortgebraucht, Affectionen verursacht wurden, welche viel Aehnlichkeit mit denen einer chronischen Quecksilbervergiftung darbieten. Dieselben sollen sich ankündigen durch ein mehr und mehr zunehmendes Gefühl von Brennen in der Rachenhöhle, im Schlunde und dem Magen, auf welches dann Speichelfluss folgt. Die Wirkung dieses Mittels in concentrirtem Zustande kann mit der der Spiessglanzbutter, §. 323, verglichen werden.

Vergiftungsfälle mit Chlorzinklösung berichten Hassall, Letheby, Thorn; das von Hanke empfohlene Zinkchlorür gehört zu den milderen Aetzmitteln; doch theilt Lisfrank auch einen damit veranlassten Vergiftungsfall mit tödtlichem Ausgang (in Folge zu reichlicher Anwendung von Canquoin'scher Aetzpaste*) mit.

Als Gegengift empfiehlt man verdünnte Schwefelsäure zur Bildung des minder giftigen schwefelsauren Zinks; doch muss dann für rasche Bindung der freiwerdenden Salzsäure gesorgt werden. (Jedenfalls dürfte übrigens die Darreichung kohlensaurer Alkalien, des phosphorsauren Natrons etc. viel entsprechender sein.)

Zincum sulfuricum.

350 Die Ansichten bezüglich der giftigen Eigenschaften des weissen oder Zinkvitriols sind sehr verschieden; man vermuthet sogar, dass man bei einigen älteren Berichten eine Verwechslung oder Verunreinigung mit anderen, stärker wirkenden Metallsalzen annehmen müsse. Uebrigens ist eine Vergiftung mit diesem Salze durchaus nicht so selten, als man gewöhnlich behauptet; zudem kennt man von allen Vergiftungen mit Zink gerade diese am besten.

Ursachen.

351 Neben Vergiftungen in Folge Gebrauchs übertrieben hoher medicinaler Dosen von Zincum sulfuricum, als Emeticum, und einem Falle, wo Zinkvitriol mit Zucker verwechselt wurde, sind noch verschiedene Beispiele bekannt, wo absichtlich diese Verbindung zu Mord- und Selbstmordversuchen benützt wurde. (Solche Fälle berichten Bence Jones, Casorati, Pignacea, Platner, Sachi, Werres etc.)

---

*) Zinkchlorid mit Mehl zu einer Paste vereinigt; auch die Landolfi'sche Paste enthält Zinkchlorid.

Zudem kann auch die Anwendung dieses Mittels zu Augenwässern, wozu es vom Publikum unter dem Namen „Augennix“ oder „Galitzenstein“ in Apotheken verlangt wird, zu Verwechslungen etc. Veranlassung geben.

Vergiftungsdose.

352 Diese ist bei den tödtlich endenden Fällen nicht bekannt geworden; übrigens scheint dieselbe den medicinalen Dosen von 1 Scrupel bis 1 Drachme (besonders in England) nach, keine sehr geringe zu sein. Namentlich hat man in jenen Fällen, wo bald Erbrechen erfolgte, selbst von 1 bis 2 Unzen keine sehr gefährlichen Folgen beobachtet.

Wirkung.

353 Früher wurde der Zinkvitriol, wie auch die anderen Zinkverbindungen zu der Gruppe der austrocknenden oder adstringirenden Gifte gebracht.

Wenn gleich die etwas langsam erfolgende Wirkung des Zinkoxyds bei anhaltendem Gebrauche diese Bezeichnung einigermaassen zu rechtfertigen scheint, so unterscheidet sich dieselbe dennoch zu wenig von der der irritirenden Gifte, als dass dieses und die anderen Zinkgifte von den letzteren getrennt werden dürften.

Die giftige Wirkung erfolgt auch nach Application dieser Gifte im Unterhautzellgewebe (Hertwig).

Symptome.

354 Das allgemeine Bild dieser Vergiftung stimmt mit der gewöhnlichen Form der durch Tartarus emeticus verursachten (§. 328) überein.

Hyperemesis und Hypercatharsis, welchen oft schnell allgemeine Symptome von Störungen in den Nervencentren folgen, stehen im Vordergrunde. Bei Kindern kann der Tod rasch, schon nach 12 oder 8 Stunden erfolgen.

Für die Unterscheidung dieser Vergiftung beachte man, dass dabei sich ein höchst widerlicher Metallgeschmack, und zwar viel stärker, als bei Tartarus emeticus bemerkbar macht, und dass die Schleimhaut des Mundes ein weisses gerunzeltes Aussehen darbietet.

Ausser den bereits angeführten Autoren haben auch Foderé, Metzger, Mertzdorff und Pijl acute Zinkvergiftungen (mit weissem Vitriol) beobachtet.

Reactionen.

Schwefelwasserstoff erzeugt in neutralen Lösungen, besonders auf Zusatz von etwas Ammoniak, einen milchweissen Niederschlag (Schwefelzink), welcher in Mineralsäuren löslich ist. 355

Ferrocyankalium, weissen Niederschlag.

Alkalien, besonders Ammoniak, weissen, im Ueberschusse des Ammoniaks löslichen Niederschlag.

Behandelt man diese Niederschläge unter Zusatz von Soda auf Kohle in der Reductionsflamme mit dem Löthrohre, so bildet sich auf jener ein citrongelber, nach dem Abkühlen wieder weiss werdender Beschlag. (Michaelis empfiehlt noch das Glühen der Niederschläge unter Zusatz von Kobaltsolution, wobei sich eine schön grüne Färbung bilde.)

Behandlung.

Mechanische. Wie bei Tartarus emeticus. 356

Chemische. Als Gegengift dient besonders kohlensaure Magnesia, welche schwer lösliches kohlensaures Zink und schwefelsaure Magnesia bildet; ferner können ausserdem, als am schnellsten zu beschaffen, Eiweiss oder Gerbsäure haltende Mittel gereicht werden, wodurch schwer lösliche Zinkalbuminate oder Tannate gebildet werden. (Das Zinkoxydalbuminat ist jedoch, nach Schlossberger, im Ueberschuss von Eiweiss bei Gegenwart verdünnter Säuren löslich.) Milch, Eier, starke Theeabkochung bilden sehr brauchbare Gegenmittel, welche man leicht im Hause erlangen kann.

Organische. Nach allgemeinen Regeln; sind die Kolikschmerzen stark, so verordne man besänftigende Klystire von warmer Milch mit Opium etc.

Leichenbefund.

In den wenigen bekannten Vergiftungsfällen mit tödtlichem Ausgange bei Menschen fand man Erweichung der Schleimhaut des Magens nebst weissgrauen Flecken, in Folge chemischer Einwirkung, und rothe und braune durch die Entzündung entstandene. In dem Darmrohr fand man einmal Geschwüre, ein anderes Mal Entero-Stenose. 357

Bei Thieren wurde noch starke Hyperämie der Lungen beobachtet. (Nach durch Flores zinci veranlasstem Tode fand man tuberculöse Granulationen in der Lunge; im Magen mitunter

Spuren von Gastritis folliculosa, mit Erosionen, Geschwürchen oder Pseudomelanose. Nach eingetretenem Tode durch Chlorzink war der Magen bei einem Kinde lederartig, wie verbrannt.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

358 Obgleich der chemische Nachweis des Zinks in der Leiche *), selbst bei Exhumationen, nicht mit Schwierigkeiten verknüpft ist, so hat der Experte dennoch folgende Umstände zu beachten.

1) Dass Zinksalze schon häufig verunreinigt im Handel vorkommen; so kann Zinkvitriol mit Kupfer und Eisen, Chlorzink mit Arsenik verunreinigt sein.

2) Dass gewisse Reactionen des Zinks denen der Thonerde ähneln.

Ferner kann auch hier die bei dem Kupfervitriol bereits erwähnte Frage aufgeworfen werden, ob das als Brechmittel gereichte Zinksulphat bei einem vermutheten Giftmorde zum tödtlichen Ausgange mitgewirkt haben könnte.

Achtes Kapitel.

Chrom, Chromium.

359 Von der grossen Anzahl der Verbindungen dieses Metalls haben wir hier bloss das Acidum chromicum und von dessen Verbindungen das Kali chromicum und bichromicum zu besprechen.

Das Chromoxyd, Oxydum chromii (als Farbematerial unter dem Namen Chromgrün vorkommend), hat nur geringe oder gar keine Wirkung.

Die Verbindungen der Chromsäure mit Blei, Silber, Quecksilber etc., von welchen besonders die ersteren als Farbstoffe, Chromgelb und Chromroth, bekannt sind, scheinen hinsichtlich ihrer toxischen Eigenschaften grösstentheils der Wirkung der betreffenden Basen zu folgen.

Ursachen.

360 Die immer mehr zunehmende technische Verwendung der Chromsäure, wie auch der Verbindungen derselben mit Kali bei

*) Vergleiche Michaëlis, im Archiv für phys. Heilkunde 1851, Heft 1. S. 111.

der fabrikmässigen Darstellung verschiedener Farben und deren Anwendung in Porzellanfabriken, Kattundruckereien etc., die medicinische Anwendung derselben als Antisyphiliticum etc., hat schon wenn auch nur wenige, meist zufällige Vergiftungen, besonders bei Arbeitern, welche jedoch noch durch dieselbe mancherlei äusserlichen nachtheiligen Einwirkungen blossgestellt sind, begünstigt (§. 362).

In einem dieser Fälle erfolgte eine solche bei unvorsichtigem Ablassen einer starken Lösung von Bichromas kalicus mit einem Heber, wobei ein Theil derselben in den Schlund gerieth; eine andere entsprang aus dem Genusse eines Butterbrotes, welches auf einem mit chromsaurem Kali bestäubten Sacke gelegen hatte; in einem dritten benutzte ein Lackirer doppeltchromsaures Kali zu einem Selbstmordversuch. (In keinem dieser Fälle von Bär, Galtier und Schindler war die Dosis toxica zu bestimmen. Jaillard und Pelikan fanden 4 bis 6 Gran Kali bichromicum einige Tage wiederholt für Hunde und Kaninchen als tödtlich wirkend.)

Wirkung.

361 Die Chromsäure und ihre Verbindungen mit Kali gehören zu den scharfen Giften, selbst zu den stark wirkenden Corosiva, wahrscheinlich zufolge ihres starken Oxydationsvermögens. Die örtliche Wirkung ist mit der der Mineralsäuren und des Sublimats zu vergleichen; die entfernte Wirkung ist nicht genauer bekannt; nach Einigen soll sie namentlich auf das Nervensystem, nach Anderen, wie beim Spiessglanze, auf die Lungen gerichtet sein. Man vergleiche die Versuche an Thieren von Gmelin, Berndt, Meurer, Zablotzky und Anderen.

Symptome.

362 Die auftretenden Vergiftungserscheinungen sind die der gewöhnlichen Gastroenteropathia toxica, mitunter begleitet von Erbrechen, häufig mit rasch nachfolgender Paralyse. Charakteristisch ist die hochgelbe Farbe des Erbrochenen, welche auch die Sclerotica annehmen kann. In vier Vergiftungsfällen folgte drei Mal lethaler Ausgang nach fünf, zwölf Stunden und zwei Tagen.

Anmerkung. Die täglich mit chromsauren Salzlösungen manipulirenden Arbeiter leiden an Pusteln und tiefen Geschwüren an den Armen und Händen, welche oft mit gänzlicher Durchbohrung der weichen Theile enden. Das Stäuben der Chromverbindungen giebt noch Veranlassung zu einer Art von Angina, oder auch in

anderen Fallen zu Ozaena toxica, welche oft mit Fieber einhergehen, etc. (Beobachtung von Chevallier, Duncan, Heathcote.)

Reactionen.

363 Alle Chromverbindungen sind roth oder gelb (das Chromoxyd grün); das doppeltchromsaure Kali hat eine orange Farbe und starkes tingirendes Vermögen. Von Reagentien sind die folgenden die wichtigsten:

Schwefelwasserstoffgas bewirkt eine grüne Färbung und Niederschlag.

Salzsäure veranlasst beim Kochen mit solchen Verbindungen Entwickelung von Chlor und eine hellgrüne Farbe (durch Reduction der Säuren zu Oxyd). Aehnliche Erscheinung bewirkt Wein-, Oxal- und schweflige Säure.

Plumbum aceticum — gelben, in Kali löslichen Niederschlag.

Argentum nitricum — purpurrothen Niederschlag.

Beim Glühen auf Kohle lassen sämmtliche Chlorverbindungen verschieden gefärbte Flecken, wie grüne, gelbe, rothe, zurück; setzt man selbe mit Borax der Löthrohrflamme aus, so färbt sich letztere grün; die Reduction zu Metall ist äusserst schwierig.

Behandlung.

364 Diese stimmt im Allgemeinen mit der bei den Mineralsäuren §. 158 angegebenen überein.

Als Gegengift hat man verschiedene Martialia vorgeschlagen, wie z. B. Hydras oxydi ferri und besonders Acetas ferri, in der Absicht dadurch unlösliches chromsaures Eisen zu bilden (im letzten Falle zugleich noch Kali aceticum).

In Nothfällen kann man sich zur Bindung der überschüssigen Säure der Alcalina bedienen, besonders aber der Magnesia, des Natron bicarbonicum etc.

Die von Buchner, Duflos und Anderen empfohlenen Eisenpräparate haben sich bis jetzt für die Praxis wenig oder gar nicht zweckdienlich erwiesen. Pelikan empfiehlt mehr die letzteren Mittel, welche auch äusserlich (als Gargarisma, zu Injectionen in die Nase etc.) brauchbar sind.

Leichenbefund.

365 Die Veränderungen an der Leiche sind die gewöhnlichen, welche man nach Einwirkung corrosiver Gifte beobachtet; in einem Falle mangelten selbst diese.

Bei Versuchen an Thieren fand man häufig einen grünen Beleg auf der Schleimhaut des Tracts und entzündlichen Zustand der Lungen.

Neuntes Kapitel.

Gold, Aurum.

In früheren Jahrhunderten wurde das Gold häufig, besonders von arabischen Aerzten, als „Aurum potabile" angewendet. Durch unvorsichtigen Gebrauch von Goldpräparaten erfolgten auch schon mehrere tödtliche Vergiftungsfälle, besonders durch das Knallgold (Aurum fulminans), welches jedoch gegenwärtig nicht mehr angewendet wird. (Hoffmann, Plenck, Rivinus; dieses Präparat sollte schon zu 3 bis 4 Gran tödtlich wirken.) 366

Von den noch gebräuchlichen Goldpräparaten ist das metallische Gold völlig wirkungslos, auch scheint das Goldoxyd wenig oder kein toxisches Vermögen zu besitzen. Nur das Goldchlorid (Aurum chloratum) gehört zu den starken Giften, doch ist seine Wirkung auf den Menschen nur aus höchst vereinzelten Beobachtungen bekannt.

Wirkung.

Das Chlorgold gehört zu den corrosiven Giften, doch wirkt es minder heftig, als der Sublimat, mit welchem man dasselbe vergleichen kann. (Taylor vergleicht die Wirkung desselben mit der des Argentum nitricum.) 367

Die örtliche Wirkung steht entschieden im Vordergrund; dieselbe wird jedoch sehr durch den Mageninhalt, welcher das Chlorgold leicht zersetzt, modificirt. In verdünnter Lösung wird es resorbirt und durch die Nieren eliminirt, weshalb dann der Harn die Reactionen des Goldes zeigt.

Hinsichtlich der Dosis toxica ist wenig bekannt, doch scheint dieselbe sehr gering zu sein; Orfila tödtete einen kleinen Hund durch 2 Gran; Cullerier will schon auf $^1/_{10}$ Gran *) (?) beginnende Intoxikation bei einem Menschen gesehen haben; übrigens hängt dabei viel von dem Grade der Verdünnung ab.

*) Soll wohl Gramme heissen?

Symptome.

368 Diese sind die gewöhnlichen einer irritirenden Vergiftung.

Unter den Symptomen der entfernten Wirkung kann ein leichter Grad von Speichelfluss sich zeigen, ohne dass man dabei, wie bei dem durch Quecksilber verursachten, Stomatitis ulcerosa wahrnimmt.

Charakteristisch sind noch die durch örtliche Einwirkung verursachten Färbungserscheinungen, indem die Zähne meist ein schwarzes Aussehen zeigen und die Haut und die Schleimhäute purpurne Flecken.

Reactionen.

369 Schwefelwasserstoff erzeugt in Goldlösungen einen braunschwarzen, in den gewöhnlichen Säuren unlöslichen, in Königswasser löslichen Niederschlag.

Aetzkali, besonders beim Erhitzen, einen Niederschlag von dunkelgelbem oder braunem Goldoxyd.

Ammoniak fällt aus concentrirten Lösungen gelbröthliches Knallgold (Goldoxydammoniak).

Zinnchloridlösung, welcher zur gleichzeitigen Bildung von Zinnchlorür etwas Chlorwasser zugesetzt wurde, erzeugt selbst in äusserst verdünnten Goldlösungen einen purpurfarbenen Niederschlag, welcher in Salzsäure unlöslich (Goldpurpur).

Eisenoxydulsalze scheiden aus den Lösungen des Goldchlorids metallisches Gold in Form eines feinen braunen Pulvers ab; so lange der Niederschlag noch in der Flüssigkeit suspendirt ist, erscheint dieselbe bei durchfallendem Lichte dunkelblau.

Oxalsäure hinterlässt gleichfalls beim Erhitzen mit Goldsalzen metallisches Gold.

Behandlung.

370 Diese richtet sich nach allgemeinen Regeln. — Als Gegenmittel könnte eine verdünnte Lösung von Eisenvitriol, jedoch nur in mässiger Menge, ½ Drachme auf 6 Unzen Wasser, gute Dienste leisten, indem dadurch, nach Hannon, metallisches Gold, schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenchlorür sich bilden. In Ermangelung dieses Mittels ist Milch oder Eiweiss zu reichen, wodurch sich hauptsächlich ein Goldalbuminat, welches weniger löslich, zum Theil selbst reducirtes Metall bildet. Zur Neutralisation der Salzsäure reiche man dabei noch Magnesia.

Leichenbefund.

Bei Thieren fand man kleine circumscripte Geschwüre auf 371 der Schleimhaut des Magens, welche an einigen Stellen sich im Eiterungszustande befand; dies war besonders dann der Fall, wenn der Tod erst nach Verlauf von drei bis sieben Tagen erfolgt war. In einigen Fällen fand man Partikelchen reducirten Goldes in den Magencontentis.

Zehntes Kapitel.

Zinn, Stannum.

Das Zinn ist wie die meisten anderen Metalle gleichfalls in 372 metallischem Zustande absolut unschädlich.

Man benutzt dasselbe allgemein, um andere schädlichere Metalle damit zu überziehen (verzinnen), namentlich das Kupfer, welches dadurch der Einwirkung von Säuren, Salzen, Fetten etc. entzogen wird, während diese auf das Zinn nicht einwirken, wenn es nicht arsenikhaltig ist.

Markgraf, Chevallier, Buchner, Driessen, warnen besonders vor dem Gebrauche des englischen Zinns, welches Arsenik, und anderer Sorten, welche viel Blei enthalten; Mulder fand in dem böhmischen Zinn (wegen der eingepressten Rosen auch „Rosenzinn" genannt) 10 Procent Blei; Bayer in Zinngeschirr nur Spuren von Arsenik. Deshalb ist es auch erklärlich, dass in solchen Geräthen aufbewahrte Speisen Vergiftungssymptome (Erbrechen, Kolikschmerzen) veranlassten. Pereira will jedoch Gleiches auch für saure und fette Speisen, die in reinen Zinngefässen zubereitet waren, beobachtet haben.

Durch Versuche hat man sich überzeugt, dass die Limatura stanni in hohen Dosen ohne Gefahr innerlich genommen werden kann; dasselbe soll auch für das Zinnoxyd und die Zinnsäure, welche unter dem Namen „Zinnasche" zum Poliren von Silber und Glas, wie auch zu Email benutzt wird, gelten. (Wahrscheinlich steht die Eigenschaft dieses Oxyds, sehr schwierig nur gelöst werden zu können, der Wirkung entgegen; Schubart bemerkte bei einem Hunde nach Darreichung einer Drachme nicht die geringste Wirkung, obgleich Orfila behauptet, dass sowohl das Zinnoxyd als auch die Zinnsäure tödtlich auf Hunde wirken könnten. Auch das Musivgold (*Stannum sulfuratum*) scheint unschädlich zu sein.

Nur das Zinnchlorür und Chlorid können entschieden als Gifte betrachtet werden; die Lösung dieser Chlorverbindungen dient in Färbereien, Kattundruckereien, namentlich in England (Dy'ers spirit), technisch, wie auch zum Entfernen von Rostflecken ökonomisch.

Wirkung.

373 Diese ähnelt völlig der der Corrosiva; besonders ist die örtliche Wirkung analog der des Sublimats. Da jedoch das Zinnchlorid wie das Goldchlorid leicht durch organische, namentlich eiweisshaltige Stoffe zersetzt wird, so wird die Einwirkung desselben, besonders bei gefülltem Magen, sehr modificirt. Die Resorption des Chlorzinns und die durch den Urin stattfindende Elimination ist durch an Thieren vorgenommene Versuche constatirt.

Symptome.

374 In England wurde ein einziger tödtlich endender Fall von Selbstmord bekannt; der Vergiftete starb am dritten Tage (Christison).

Aus Frankreich wurde eine zufällige Vergiftung einer ganzen Haushaltung eines Fabrikanten in Rouen mitgetheilt. Die Köchin verwechselte das Chlorzinn mit Kochsalz; doch war der Grad der Vergiftung ein unbedeutender und Alle genasen. (Guersent.)

In beiden Fällen war Zinnchlorür genommen worden und die Symptome die einer gewöhnlichen irritirenden Metallvergiftung.

Hinsichtlich der Dosis toxica ist wenig bekannt geworden, bei obigem Selbstmorde soll nur ein halbes Theelöffelchen einer concentrirten Auflösung genommen worden sein. Bei Hunden zeigte sich 1 Drachme, selbst weniger, als eine tödtliche Gabe, was schon hinreichend beweisen dürfte, dass die Empfehlung dieses Salzes als Gegenmittel bei Quecksilbervergiftung (nach Poumet) zu verwerfen ist.

Reactionen.

375 Schwefelwasserstoffgas bewirkt in Zinnchlorürlösungen einen chocoladebraunen Niederschlag, welcher in kochender concentrirter Salzsäure auflöslich ist, dagegen kaum in Ammoniak. (Zinnchlorid wird dadurch gelb gefällt und da beide Verbindungen häufig gemengt vorkommen, so kann in solchem Falle der Niederschlag

auch heller oder dunkler ausfallen, je nachdem mehr von dem letzteren oder von dem ersteren Salze vorhanden ist; das gelbe Schwefelzinn ist von dem ähnlich gefärbten Schwefelarsenikniederschlag durch Ammoniak zu unterscheiden, in welchem letzterer leicht löslich ist.)

Aetzkali giebt einen weissen, im Ueberschusse des Reagens löslichen Niederschlag.

Quecksilberchlorid gleichfalls einen weissen, später grau oder schwarz werdenden Niederschlag.

Goldchlorid bewirkt namentlich auf Zusatz von etwas Salpetersäure einen purpurfarbenen Niederschlag.

Durch Reduction auf der Kohle, mit einem Gemenge von Soda und Borax, erhält man weiche Metallkörnchen, ohne dass sich auf ersterer ein Beschlag bildet.

(Nach Fresenius soll man, wenn die Reduction auf diese Weise nicht gelingt, ein Gemenge von Soda und Cyankalium dazu verwenden; durch den Mangel des Beschlags unterscheidet sich das Zinn leicht von Blei und Zink.)

Behandlung.

376 Diese weicht nicht ab von den gewöhnlichen Vorschriften, welche wir für die scharfen Metallgifte bereits angegeben haben.

Als Gegengifte können verschiedene proteïnhaltige Flüssigkeiten dienen, doch eignet sich Milch besonders gut, welcher man zur Bindung der freien Salzsäure eine entsprechende Menge Magnesia zusetzen kann.

Leichenbefund.

377 Die Veränderungen in der Leiche scheinen in verschiedener Hinsicht mit denen nach Sublimatvergiftung übereinzustimmen. Bei Versuchen an Thieren fand man die Mucosa stark zusammengezogen, gerunzelt, wie gegerbt, an anderen Stellen dagegen erweicht und ulcerirt.

Elftes Kapitel.

Wismuth, Bismuthum.

378 Die Verbindungen des Wismuths sind in toxikologischer Beziehung von geringer Bedeutung; auch kommen dieselben nicht sehr häufig vor.

Wahrscheinlich kommen dem Chloride, Jodide und Bromide des Wismuths, wie auch dem schwefelsauren Wismuth und anderen Verbindungen desselben giftige Eigenschaften zu; dennoch kennt man allgemeiner in der Lehre von den Giften nur die Wirkung des Magisterium bismuthi, des basisch salpetersauren Wismuthoxyds, welches in der Technik auch unter dem Namen „Perlweiss", Blanc d'Espagne, Blanc de fard, de perle Verwendung findet.

(Als Perlweiss scheinen jedoch auch andere Wismuthsalze vorzukommen; Graham bezeichnet als solches das chlorsaure, Christison das weinsaure Oxyd.)

Ursachen.

379 Die Art und Weise des Zustandekommens einer Wismuthvergiftung ist nicht bekannt, und alles darüber Behauptete scheint mehr oder minder zweifelhaft zu sein.

Die Angaben, als werde durch ökonomischen Missbrauch des Magisterium bismuthi als Schminke mitunter ein krampfhaftes Zucken der Gesichtsmuskeln (Chorea faciei) verursacht (Foderé), dass durch medicinale Anwendung dieses Mittels in hohen Dosen Intoxikationserscheinungen auftreten könnten, etc. bedürfen noch genauer Bestätigung und besonders sind die Mittheilungen bezüglich der therapeutischen Wirkung sehr widersprechend. Während Monneret das Magisterium bei Affectionen des Magens und Darms steigend bis zu 1 bis 2 Unzen im Tage (!) ohne toxische Folgen gereicht haben will, geben Clocquet, Delaroche, Odier, Traill an, dass sie schon auf $^1/_2$ bis 2 Drachmen im Tage eine, wenn auch nicht tödtliche, vorübergehende Vergiftung auftreten sahen; dasselbe will Werneck bei einem Selbstversuche mit 2 Scrupel pro dosi beobachtet haben.

Vielleicht dürften diese verschiedenen Angaben in Folgendem ihre Erklärung finden.

1) Kann das Präparat mit Arsenik verunreinigt vorkommen, indem letzterer ein häufiger Begleiter des metallischen Wismuths in der Natur, weshalb auch schon mitunter Spuren desselben in dem Bismuthum nitricum gefunden wurden (§. 383). 2) Konnten obige Behauptungen schädlicher Wirkung auf falschen Beobachtungen beruhen; so wurde vor einigen Jahren durch Kerner ein Fall einer tödtlichen Wismuthvergiftung mitgetheilt, in Folge einer Verwechslung des Magisterium mit Magnesia; später stellte es sich heraus, dass von Wismuth keine Rede sein konnte, sondern dass Mercurius praecipitatus albus genommen worden war*).

*) Frank's Magazin für Toxikologie Bd. III, Heft 1, S. 262.

Wirkung und Symptome.

Namentlich durch Versuche an Thieren will man sich überzeugt haben, dass das basisch-salpetersaure, mehr noch das saure salpetersaure Wismuth in der Menge von ungefähr 1 Drachme pro dosi (und weniger) eine gefährliche Wirkung ausüben können. Ausser einer irritirenden, zum Theile ätzenden Einwirkung auf die ersten Wege, wurde rasch nach dieser eine Affection der Nervencentren und der Lungen beobachtet. 380

Die Resorption des Wismuths wurde durch den Nachweis desselben in der Leber, dem Harn etc. bewiesen.

Mayer sah nach anhaltender Darreichung kleiner Gaben bei Thieren eine ungewöhnliche Abmagerung erfolgen; zuweilen entstand vorher ein blasenförmiger Hautausschlag.

Reactionen.

Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium fällen aus sauren und neutralen Wismuthlösungen schwarzes Schwefelwismuth. 381

Kali und Ammoniak fällen weisses Oxydhydrat, welches im Ueberschusse des Fällungsmittels unlöslich ist. (Unterschied vom Blei.)

Kali bichromicum: citrongelber, gleichfalls in Kali unlöslicher Niederschlag.

Destillirtes Wasser, in grosser Menge zugesetzt, erzeugt in Wismuthlösungen einen weissen Niederschlag, welcher in Weinsäure nicht löslich ist. (Unterschied vom Antimon.)

Zink fällt das Wismuthmetall aus seinen Lösungen regulinisch als schwarze poröse Masse.

Behandelt man Magisterium bismuthi mit Soda auf der Kohle vor dem Löthrohr, so wird dasselbe unter orangefarbenen Dämpfen und Bildung eines hellgelben, leichten Beschlags auf der Kohle zu silberweissen, pfauenschweifig anlaufenden, harten, spröden Metallkörnchen reducirt.

Behandlung.

Da keine speciellen Gegenmittel bekannt sind, so hat man sich auf die allgemeinen (Eiweiss, Milch, gerbstoffhaltige Mittel, etc.) zu beschränken und im Uebrigen die gewöhnlichen mechanischen und organischen Indicationen, wie bei irritirender Vergiftung überhaupt, zu erfüllen. 382

Leichenbefund.

383 Die bei dem Menschen bewirkten Veränderungen in der Leiche sind nicht bekannt; nur bei Cholerapatienten hat man nach vorheriger Darreichung von Magisterium bismuthi in dem Magen einen Niederschlag von Schwefelwismuth in Form oberflächlicher braunschwarzer Flecken beobachtet; doch war dabei keine Spur einer Excoriation oder Erosion der Schleimhaut zu erkennen *).

Bei Versuchen an Thieren ergab sich Röthe und Erweichung der Schleimhaut, mitunter blutiges Extravasat in derselben, besonders nach hohen Dosen (Orfila und Mayer; Cloquet will auch, wie auf Antimon, starke Hyperämie der Lungen gesehen haben).

Anmerkung. Man versäume bei gerichtlich-medicinischen Fällen nicht, sich von der Abwesenheit des Arseniks in dem Wismuth zu überzeugen, indem Lassaigne schon bis zu $^1/_{600}$ davon gefunden haben will.

Zwölftes Kapitel.

Eisen, Ferrum.

384 In früherer Zeit zählte man das Eisen zu den, dem Organismus nicht feindlichen Metallen, bis genauere Untersuchungen lehrten, dass dasselbe oder wenigstens einige seiner Verbindungen durchaus nicht als ganz unschädlich zu betrachten seien.

In metallischem Zustande, als Limatura ferri oder als fein zertheiltes, durch Wasserstoff reducirtes Eisen, die Sauerstoffverbindungen, wie auch die des Oxyduls mit Milchsäure, Kohlensäure etc. üben keine schädliche Wirkung aus, dagegen wohl die Verbindungen des Eisens mit Schwefelsäure und mit Chlor und, wie es scheint, auch das gerbsaure Eisen, wenigstens in hohen Dosen. In der letzteren Zeit kamen wenigstens mit dem letzteren, wie auch mit Ferrum chloratum und Ferrum sulfuricum oxydulatum einige Vergiftungsfälle vor; zudem haben die neuesten Versuche von Tourdes und Hepp*) die giftigen Eigenschaften des Eisenvitriols evident bewiesen.

Anmerkung. Das Schwefeleisen, wie auch die Ferrocyan-

*) Dr. Schmidt, Nederlandsch Lancet, Jahrg. IV, S. 758, 1849. — **) Gazette de Strassbourg Nro. 4, 1859.

und Ferridcyanverbindungen, sind nahezu unwirksam; die Verbindungen des Eisens mit Jod und Brom zeigen die Wirkung dieser Metalloïde.

Ursachen.

385 Mord. Man findet fünf bis sechs Fälle mitgetheilt, wo mit Hülfe des Eisenvitriols zum Theil solche Versuche gelangen; (einen solchen theilt Christison aus dem Parliamentary Return für 1838 mit, einen zweiten, gleichfalls tödtlich endenden, Galtier, Gazette des Tribuneaux, 1844; bei dem dritten Falle von Dewar waren gleichzeitig mehrere Personen vergiftet, von welchen ein Kind von vier Jahren starb; einen vierten tödtlich endenden, wie noch andere, wo Herstellung erfolgte, berichtet Chevallier aus Frankreich, Annal. d'hyg. publ. 1850 und 1851.)

Selbstmord. Man kennt zwei Beispiele, wo dieses Eisensalz als Abortus bewirkendes Mittel eingenommen worden zu sein scheint, und zwar einmal mit tödtlichen Folgen. (Dewar und Rust.)

Oekonomische Vergiftung. Diese erfolgte mehrmals nach zufälliger Verwechslung von Tinte mit Bier oder Wein, oder von Eisentincturen mit Spiritnosen. (Derartige Fälle berichten Combe, Harless, Ritter, Landerer.)

Technische Vergiftung. Hiervon findet man ein Beispiel angeführt von Moore, wo eine leichte Intoxikation bei einem jungen Arbeiter in einer chemischen Fabrik zu Stande kam, nachdem dieser längere Zeit seine Hände und Arme der Einwirkung einer Mutterlauge ausgesetzt hatte, als er die Krystalle des Eisenvitriols herausnahm. Uebrigens waren hier vorher an den genannten Körpertheilen Fissuren, und nach den Versuchen Smith's befremdet eine von Aussen her zu Stande kommende Vergiftung durchaus nicht.

Medicinale Vergiftung. Man will vorübergehende Gesundheitsstörungen in Folge anhaltenden medicinalen Gebrauchs von Eisenmitteln beobachtet haben, in einem Falle entstand eine leichte acute Vergiftung in Folge verkehrter Abgabe der Tinctura nervina Bestuscheffii statt Tinctura rhei vinosa.

Wirkung.

386 Die genannten, vielleicht auch noch andere Eisensalze äussern, in grösserer Menge dem Körper eingeführt, eine zusammenziehende irritirende, selbst leicht corrosive Wirkung, welche durch eine Verbindung dieser Salze mit den proteïnhaltigen Geweben, mit welchen sie in Berührung treten, zu Stande kommt.

Diese örtliche Einwirkung ist jedoch mehr eine oberflächliche und erstreckt sich nicht tief unter die Epithelialbekleidung; doch ist dieselbe stark genug, um eine Entzündung der Schleimhäute hervorzurufen. (Tourdes fand eine solche in mehr oder minder hohem Grade, mit Erosion, Erweichung und theilweiser Gerbung der Magenschleimhaut l. c.). Uebrigens ist besonders bei dem Chloreisen auch die Wirkung der freien Säure mit in Rechnung zu bringen.

Die Resorption des Eisens ist, trotz gegentheiliger Behauptungen Hannon's, Kletzinsky's und Anderer, sowohl durch Versuche an Thieren wie an Menschen festgestellt. Gmelin, Michaelis, Quevenne und Homolle, wie noch viele Andere haben die Gegenwart des Eisens nach medicinaler Anwendung desselben im Harne mit Entschiedenheit nachgewiesen; Tourdes fand bei seinen Versuchen dasselbe, ausser im Harn, noch im Blute und der Galle; nebstdem zeigte sich das Eiweiss des Blutes in der Weise verändert, dass dasselbe nach dem Präcipitiren durch Kochen und Zusatz von Salpetersäure im Ueberschusse von Wasser oder Salpetersäure sich wieder löste; das Fibrin hatte seine Coagulationsfähigkeit verloren. (Durch diese Modificationen der Bestandtheile des Blutes erklärt Tourdes die auf Injection einer Lösung von 3 bis 10 Grm. Eisenvitriol bei Kaninchen auftretende Asphyxie.) Smith sah bei seinen Versuchen an Hunden tödtliche Wirkung, sowohl auf äusserliche, wie innerliche Anwendung von Ferrum sulfuricum, und zwar bei jungen Thieren schon nach 12 bis 15 Stunden eintreten. Nach Injicirung kleinerer Mengen in Venen fand derselbe, wie auch Gmelin, nur geringe, aber keine tödtliche Wirkung, weshalb immer noch Zweifel für die entfernte Wirkung des Eisens obwalten; vielleicht wirkt dasselbe nur durch lokalen Insult. Tourdes sah bei Kaninchen auf obige Dosen beschleunigte Respiration ohne irgend welche Schmerzäusserung Seitens der Thiere und nach einer Stunde Tod unter langsam eintretender Asphyxie.

Die Elimination des Eisens aus dem Körper erfolgt durch die Nieren, jedoch mitunter, wenigstens bei geringen Dosen erst nach längerer Zeit. (Darauf beruhen auch wahrscheinlich die Behauptungen, dass das Eisen gar nicht resorbirt werde, indem oft nicht gleich an demselben Tage die Abscheidung desselben im Harn erfolgt, sondern mitunter erst nach 4 bis 8 Tagen, wovon ich mich durch Versuche mit Ferrum hydrogenio reductum überzeugte. (Die von Hannon und Kletzinsky vertretene Theorie, dass das medicinisch gereichte Eisen nur dazu diene, die bei chlorotischen Zuständen im Magen auftretenden Gase zu binden, dass dasselbe durch die Faeces

sämmtlich wieder abgeschieden werde, und dass nur das in den verschiedenen Nahrungsmitteln dem Körper zugeführte Eisen resorptionsfähig sei etc., gehört in das Gebiet der Pharmacodynamik und findet namentlich durch Schroff, Quevenne und Homolle etc. eine gründliche Widerlegung.)

Anmerkung. Die Dosis toxica für den Menschen ist noch nicht bekannt; in einzelnen der tödtlich endenden Fälle waren 1 bis 2 Unzen Ferrum sulfuricum oder chloratum genommen worden. Doch geht aus Versuchen an Thieren hervor, dass schon eine geringere Menge für die tödtliche Wirkung ausreichen dürfte. (Nach Smith's und Orfila's Versuchen wirkten schon 8 Grm. Eisenvitriol tödtlich auf Hunde; van Hasselt sah ein Kaninchen auf Darreichung einer gleichen Menge ferrum aceticum nach einigen Tagen sterben; siehe ferner oben die abweichenden Angaben Tourdes', wenigstens hinsichtlich des Eintritts des Todes.)

Symptome.

387 Im Allgemeinen äussern sich die Erscheinungen irritirender Vergiftung mitunter selbst unter heftigen Kolikschmerzen und Blutbrechen.

Als charakteristisch bezeichnet man den abscheulichen, tintenartigen Geschmack im Munde und die schwarze Färbung der Faeces (durch Schwefeleisen, welches sich im Darmkanal bildet), welche sowohl bei acuter Vergiftung, wie auch nach medicinalem Gebrauche des Eisens beobachtet wurde.

Die namentlich bei Vergiftung mit Chloreisen sich zeigende Affection des Kehlkopfs hängt wahrscheinlich von der Einwirkung freier Säure ab.

Obgleich die Vergiftungen meist günstiger abliefen, endeten doch zwei Fälle bereits nach 14 Stunden mit dem Tode; doch erfolgte dieser mitunter auch consecutiv, nach 4 bis 5 Wochen.

Nach lange andauerndem reichlichen Gebrauche eisenhaltiger Medicamente will man mitunter Symptome einer chronischen Vergiftung, einer Dyscrasia martialis (?), ferner Störungen in der Verdauung und Blutbereitung (Gastricismus, Diarrhöe, Hämorrhagien), in einem Falle sogar Speichelfluss (Inman) gesehen haben (?).

Reactionen.

388 Ausser den speciellen Reagentien für die Säuren (Schwefelsäure, Chlorwasserstoff, etc.) dienen hier mit geringen Modificationen, je nachdem man mit Oxyd- oder mit Oxydulsalzen zu thun hat, folgende:

Schwefelwasserstoff erzeugt in neutralen, vorher mit Ammoniak versetzten Lösungen einen schwarzen Niederschlag.

Ferrocyankalium einen anfänglich weissen oder grünlichen, unter Einwirkung der Luft, rascher noch bei Behandlung mit Salpetersäure oder Chlorwasser, dunkelblau werdenden Niederschlag.

Rhodankalium eine blutrothe Färbung.

Kali oder Ammoniak bei den Oxydulsalzen einen weissen oder grünlichen, bei den Oxydsalzen einen flockigen, rothbraunen Niederschlag.

Acidum tannicum blauschwarzen Niederschlag (Tinte) etc.

Behandlung.

389 Für diese können keine andere, als nur allgemeine Regeln angegeben werden; als chemisches Antidot betrachtet man Magnesia oder Natron carbonicum in gehöriger Verdünnung, wodurch unschädliches kohlensaures Eisen und schwefelsaure Magnesia oder Glaubersalz, oder die Chlorverbindungen (Chlormagnesium-Kochsalz) gebildet werden, während noch überdies etwa vorhandene freie Säure neutralisirt wird. Ferner soll sich noch Zuckerkalk als sehr zweckdienlich erwiesen haben, obgleich die Wirkung all dieser Mittel wegen der raschen Absorption des Eisens nur eine geringe ist. Eiweisshaltige Mittel fördern die Absorption und dadurch den tödtlichen Ausgang (Tourdes), weshalb dieselben zu meiden sind.

Leichenbefund.

390 Dieser ergab die gewöhnlichen Entzündungsproducte; bei der Section einer nach zwei Monaten exhumirten Leiche fand man die Mucosa des Tracts in ihrem ganzen Umfange mit einer schwärzlichen schleimigen Schicht, wahrscheinlich in Folge gebildeten Schwefeleisens, überzogen. (Diesen Fall beschreibt Dewar und Christison bestätigt denselben in chemischer Hinsicht; doch macht Taylor darauf aufmerksam, dass die Natur dieser schwarzen Färbung auf chemischem Wege immer festgestellt werden müsse, weil eine allgemeine schwarze Färbung der Schleimhaut des Magens und Darmkanals, auch ohne vorherige Vergiftung, ein nicht ungewöhnliches Phänomen bei Exhumationen sei.

Bei Versuchen an Thieren fand man, wenn nur geringe Mengen von Contentis im Magen vorhanden waren, hier und da die Magen- und Darmwandungen mit grünlichen oder bräunlichen

Flecken bedeckt, welche aus der Verbindung des Eisens mit dem Epithel hervorgegangen waren (Mitscherlich).

Dreizehntes Kapitel.

Seltene Metalle, Metalla rariora.

391 Fast nur durch Versuche an Thieren hat man sich einige oberflächliche Kenntniss der toxischen Eigenschaften des Platin, Palladium, Osmium, Cadmium, Manganum, Tellurium, Niccolum und einiger anderer seltener Metalle verschafft, welche wir in den folgenden Paragraphen kurz anführen werden.

Der grösste Theil dieser Metalle findet nur technische oder chemische, nur einige wenige auch medicinische Anwendung.

Die ersten gründlicheren Untersuchungen stellte C. G. Gmelin an und legte seine Resultate in dem bekannten klassischen Werkchen: Versuche über die Wirkungen des Baryts, Strontians etc. auf den thierischen Organismus, Tübingen 1824, nieder; dagegen weichen jedoch in mancher Beziehung die Angaben Christison's, Devergie's, Orfila's von denen Gmelin's ab. Im Allgemeinen sind unsere Kenntnisse bezüglich der toxischen Eigenschaften dieser Metalle noch sehr unvollständig und van Hasselt bemerkt noch ferner, dass man auf die Resultate der Versuche Gmelin's an Thieren kein zu grosses Gewicht legen dürfe, indem die von demselben gereichten Dosen fast bei jedem Metalle verschiedene waren und natürlich bei einigen der höchst seltenen Körper viel niederer, als bei den häufiger vorkommenden, gemeineren Metallen, wo meist mit sehr hohen Dosen experimentirt wird. Ferner ist es bei einigen Versuchen nicht völlig klar, ob die erfolgte tödtliche Wirkung ausschliesslich auf Rechnung des gereichten Metalls oder auch auf die der damit verbundenen Säuren (meist Salzsäure) oder Alkalien (meist Ammoniak) zu bringen sei. Bei den folgenden Angaben ist besonders nur Rücksicht auf diejenigen Versuche genommen, wo die betreffenden Gifte per os beigebracht wurden, indem van Hasselt den Injectionen in Venen nur einen untergeordneten Werth zuerkennt.

Platin, Platina.

392 Man kennt besonders die Wirkung des Chlorplatins, welches in physiologischer Beziehung dem Chlorgold sich zu nähern scheint, jedoch minder giftig ist.

Die concentrirte Lösung dieses Salzes erzeugt auf der Haut lebhaftes Jucken und eine leichte Hauteruption, innerlich genommen reizt es die Magenschleimhaut, verursacht Kopfschmerz und übt eine deutliche Wirkung auf die Nervencentren aus. 12 Gran tödteten

einen Hund nach Verlauf von 18 Stunden; die Schleimhaut des Magens zeigte sich theilweise gelb gefärbt, erweicht, selbst perforirt.

Palladium, Palladium.

393 Das Chlorpalladium gehört gleichfalls zu den corrosiven Giften und wirkt ähnlich, nur, wie es scheint, etwas schwächer als die vorige Verbindung.

Osmium, Osmium.

394 Das Osmiumoxyd scheint nicht giftig zu sein, obgleich Gmelin, Christison und Andere dasselbe für sehr giftig erklärten, sogar mit der arsenigen Säure vergleichbar; doch scheint Ersterer mit unreinem Oxyde experimentirt zu haben.

Die sehr flüchtige Osmiumsäure, genauer von Brauell*) studirt, kann in Gaben von $^1/_2$ Drachme und weniger tödtlich auf Thiere wirken; dieselbe bringt auch bei dem Menschen eigenthümliche Vergiftungserscheinungen hervor, wie eine Art Coryza, analog der durch Jod hervorgerufenen, Doppeltsehen, schwarze Färbung der Schleimhäute und der Faeces, etc. Auf grössere Dosen tritt der Tod rasch ein, und zwar durch Apoplexie der Centraltheile des Nervensystems und der Medulla oblongata.

In der Leiche fand man gleichfalls eine schwarze Schicht reducirten Osmiummetalls. Gegen die Einathmung der Dämpfe soll sich verdünntes Schwefelwasserstoffgas, durch Bildung von Schwefelosmium, als nützlich erweisen.

Kadmium, Cadmium.

395 Das Kadmiumoxyd, besonders aber das schwefelsaure, bewirkt schon in ziemlich kleinen Dosen Uebelkeit und Erbrechen, wie aus den Angaben von Duflos, Göppert und Schubarth hervorgeht (Burdach will bei einer Selbstprobe schon auf $^1/_2$ Gran Cadmium sulfuricum diese Wirkung erfahren haben).

Im Allgemeinen werden die Verbindungen dieses Metalls, sowohl in chemischer als auch in toxischer Beziehung mit denen des Zinks verglichen.

Auch das Schwefelkadmium, eine gelbe Farbe („jaune brillant"), wird für giftig gehalten.

---

*) De acidi osmici in homines et animales effectu. Casani 1849.

Mangan, Manganum.

396 Man hat gefunden, dass das schwefelsaure Manganoxyd vermöge seiner Verwandtschaft mit proteïnhaltigen Körpern, eine leicht ätzende Wirkung ausübt. Schon 1 Drachme dieses Salzes verursacht bei Kaninchen rasch den Tod. Von den Leichenerscheinungen ist besonders die gelbe Färbung fast aller Eingeweide bemerkenswerth. Gmelin schreibt dieselbe einer Einwirkung der Galle in Folge der Wirkung des Salzes auf die Leber zu; die corrosive Wirkung hat Mitscherlich nachgewiesen. Man muss deshalb die Angabe Thomson's, dass man eine Unze dieser Verbindung als Purgirmittel verwenden kann, mit Vorsicht aufnehmen.

Auch das Manganhyperoxyd, der gewöhnliche Braunstein, soll einer vereinzelt stehenden Mittheilung zufolge, längere Zeit fortgereicht, nicht ganz unschädlich sein. In fünf Fällen will man bei Arbeitern in einer chemischen Fabrik in Folge täglichen Verkehrs mit Braunstein, besonders beim Mahlen desselben, Lähmung der unteren Extremitäten beobachtet haben. Diese etwas zweifelhaften Angaben macht Couper aus Glasgow (siehe Christison); derselbe will das Mangan deshalb zu den cumulativen Giften gezählt wissen. Van Hasselt vermuthet, dass da wohl Arsenik oder Blei mit im Spiele sein dürfte.

Tellur, Tellurium.

397 Das Telluroxyd, mehr noch die tellurige Säure, besitzen irritirend-narkotische Eigenschaften; die Faeces werden dadurch schwarz gefärbt, der Athem nimmt dadurch einen starken, langanhaltenden Knoblauchgeruch an. In den Leichen findet man schwarze Punkte und Flecken von reducirtem Tellur.

Nach Gmelin und Kohlreuter hat namentlich Hansen dieses Metall genauer untersucht; für Thiere ist es nicht sehr giftig und Kaninchen bedürfen 14 und mehr Gran, bis eine tödtliche Wirkung eintritt. Hansen bemerkte jedoch an sich selbst auf 2 Gran der Säure bereits beginnende Intoxikation. Der Geruch des Athems soll sieben Wochen (!) angedauert haben *).

Molybdän, Molybdänum.

398 Das molybdänsaure Ammoniak wirkt zu $^1/_2$ Drachme auf Hunde als tödtliches, irritirendes, selbst corrosives

*) Annal. der Chem. und Pharm., Mai 1853.

Gift. Wahrscheinlich muss auch das sogenannte „Molybdängrün“, eine aus phosphorsaurem Molybdänoxyd bestehende Farbe, als schädlich betrachtet werden.

Nickel, Niccolum.

399 Die Nickelsalze haben in ihrer Wirkung viel Aehnlichkeit mit den Salzen des Eisens und Mangans (Simpson). Das schwefelsaure Nickeloxyd erregt in Dosen von 3 Gran starkes Erbrechen, ist jedoch kein starkes Gift und ähnelt mehr den gleichen Verbindungen des Kupfers und Zinks.

Kobalt, Cobaltum.

400 Das schwefelsaure und salzsaure Kobaltoxyd kommen in ihrer physiologischen Wirkung auf Hunde und Kaninchen mit den Nickelsalzen überein und besitzen brechenerregende Eigenschaften.

Iridium, Iridium.

401 Die Doppelverbindung des Chloriridium mit Chlorammonium scheint ein nicht sehr starkes Gift zu sein.

Die schwer löslichen Salze dieses Metalls sind fast wirkungslos.

Uran, Rhodium, etc.

402 Bei Hunden bewirkten 15 Gran salpetersauren Urans nach einigen Tagen den Tod unter irritirenden Erscheinungen (Leconte).

Das Chlor-Rhodium-Natrium äussert nur geringe toxische Wirkung.

Ebenso scheinen die Verbindungen des Cerium (*Chloruretum cerii*), des Titans (*Acidum titanicum*) und des Wolfram (*Ammonium wolframicum*) wenig giftig zu sein. Diese Metalle gehören zu den am wenigsten giftigen, und dieselben scheinen, wenigstens hinsichtlich ihrer physiologischen Wirkung auf Thiere, sich einigermaassen dem Eisen anzureihen.

Sechste Unterabtheilung.

Gasförmige Gifte.

403 Die meisten gasförmigen Gifte sind nicht minder gefährlich, als die bereits beschriebenen festen und flüssigen; die Kenntniss der Art und Weise ihrer Wirkung ist schon deshalb um so mehr nothwendig, als sich dieselben meist den äusseren Sinnen weniger gut zu erkennen geben und meist auf eine heimtückische Weise wirken. Einige gasförmige Gifte machen jedoch insofern eine Ausnahme, als dieselben einen charakteristischen Geruch und reizende Eigenschaften besitzen.

404 Missbrauch der schädlichen Gasarten zu Giftmord kam nur höchst selten vor; einige in dieser Beziehung angestellte gerichtlich-medicinische Untersuchungen hatten mehr über die Frage Aufschluss zu geben, ob es sich um einen Mord oder Selbstmord mit Kohlendampf handle. (Man vergleiche darüber jedoch Acidum sulfurosum, Hydrogenium phosphoratum etc.) Dagegen sind viele Beispiele von Selbstmord mit gasförmigen Stoffen, besonders aus Frankreich, bekannt, wo solche sehr häufig vorkommen. Zufällige ökonomische Vergiftung kommt dagegen nur sehr selten vor, während die technische Verwendung mehrerer Gasarten bei Unachtsamkeit leicht das Leben oder die Gesundheit der Menschen bedrohen kann.

405 Der Einfluss, den die schädlichen Gase auf den Organismus ausüben, ist kein für alle Gase gleicher; einige wenige sind bloss untauglich zur Unterhaltung der Respiration, ohne dabei besonders in die Augen springende schädliche Einwirkung zu äussern; diese werden negativ oder indirect schädliche Gase genannt und gehören demnach nicht in das Gebiet der Toxikologie.

Die meisten anderen dagegen schaden mehr positiv oder direct, sie sind per se schon dem Organismus gefährlich, selbst in Gegenwart der zur Respiration nöthigen Menge Sauerstoff oder atmosphärischer Luft, und diese allein finden hier Berücksichtigung.

Bei der Untersuchung der negativen oder positiven Natur irgend eines Gases ist deshalb nöthig, dasselbe mit einer ausreichenden Menge Sauerstoff oder atmosphärischer Luft zu vermischen, um während der Versuche den Respirationsprocess unterhalten zu können. Nysten hoffte gleiche Resultate zu erlangen, wenn er die Untersuchung in der Weise vornehme, dass er die frag-

lichen Gase nicht durch die Luftwege eintreten lasse, sondern durch Injection in die Venen. So plausibel diese Methode der Untersuchung Vielen schien, so lässt dieselbe dennoch folgende Einwände zu: 1) Dass bei Gasen, welche schwierig oder gar nicht im Blute löslich sind, eine mechanische Wirkung durch den Eintritt derselben in das Herz zu Stande kommen kann, analog der des Eintrittes von atmosphärischer Luft in Venen; und 2) dass gewisse Gase, welche leicht im Blute löslich sind, von welchen aber eine grosse Menge für die Erzielung einer schädlichen Wirkung nöthig ist, rasch nach der Injection bei ihrem starken Diffusionsvermögen leicht das Blut wieder durch die Lungen oder auch durch die Haut verlassen können.

406 Viele der positiv oder direct giftigen Gasarten treten, ohne eine örtliche Wirkung auf die Lungen zu äussern, ausschliesslich durch die letzteren in das Blut und bewirken dadurch eine allgemeine Intoxikation, besonders aber Narcosis, welche jedoch je nach den betreffenden Gasen verschieden modificirt wird.

Andere wirken mehr lokal auf die Luftwege selbst, bewirken meist Krampf in den Luftwegen*), mitunter selbst krampfhaften Verschluss der Stimmritze, meist jedoch, besonders bei längerer Einwirkung, Bronchitis oder Pneumonie.

407 Der chemische Nachweis der schädlichen Gasarten hat viel weniger praktischen Werth, als der der bereits besprochenen Gifte. Nur ausnahmsweise ist derselbe nöthig, um die für die Behandlung nöthigen Maassregeln ergreifen zu können; auch bei gerichtlich-medicinischen Untersuchungen wird der Nachweis nur selten verlangt.

Doch sind mehrere Methoden bekannt, welche bezwecken, sich eine ausreichende Menge unbekannter verdächtiger Gasgemische zu eudiometrischen oder chemischen Untersuchungen zu verschaffen. Das einfachste, jedoch auch nur wenig sichere Mittel dazu besteht darin, eine Weinflasche, die mit Wasser, Quecksilber oder noch besser mit trockenem Sand gefüllt ist, in den verdächtigen Räumen auszugiessen, worauf sich dann die Flasche mit dem zu untersuchenden Gase anfüllt. In Brunnen, Keller etc. lässt man diese Flaschen an Stricken herab und kehrt sie mit einem anderen am Boden der Flasche befestigten Stricke um. Auch kann man sich zu solchen Zwecken des Apparats von Sobernheim und Simon**), oder des Aspirators von Orfila bedienen.

Ersterer besteht aus einem an einer langen Latte befestigten Zuber, welcher mit einem beweglichen durchlöcherten Deckel ver-

---

*) Aehnlich dem sogenannten Asthma convulsivum, in Folge der Reflexwirkung nach starken Gemüthsbewegungen. — **) Toxikologie S. 440.

sehen ist, in welchem mehrere mit dem Halse nach unten gekehrte Flaschen befestigt sind. Der Zuber und die Flasche werden mit destillirtem Wasser gefüllt und in die verdächtigen Räume hinabgelassen. Ist der Apparat dort angekommen, so hebt man die Flaschen mit Hülfe einer Schnur etwas in die Höhe, lässt das Wasser ausfliessen, worauf sich die Flaschen mit dem Gase füllen und nun wieder in den Zuber hinabgelassen werden können. Orfila*) benützt eine grosse tubulirte, mit Hähnen versehene Flasche, ähnlich dem Aspirator von Brunner, um den gasförmigen Inhalt geschlossener Räume aufzufangen, doch eignet sich seine Vorrichtung nicht für Brunnen oder Keller.

Bei eudiometrischen Untersuchungen gewisser Gase ist grosse Genauigkeit und Vorsicht nöthig.

408 Handelt es sich darum, Personen der schädlichen Einwirkung giftiger Gase in geschlossenen Räumen zu entziehen, so stellen sich oft grosse Schwierigkeiten den Versuchen, Rettung zu bringen, entgegen.

Als allgemeine Maassregeln für diese Zwecke beachte man folgende:

1. Müssen die gefährlichen Lokalitäten einiger Maassen zugänglich gemacht werden; man kann dies entweder dadurch möglich machen, dass man stärkere Luftströmung an den Oeffnungen durch Ventilatoren, Anzünden von Stroh, Abfeuern von Pistolen etc. bewirkt, oder durch die Röhren von Sutton, den Ballon von Wüttig etc. bewerkstelligen; auch wurde schon für diesen Zweck die Anwendung von Feuerspritzen, welche man ohne Wasser wirken lässt, empfohlen. Ebenso versuchte man schon Kohlenpulver oder Wasserdampf, welche die Gase absorbiren sollten, oder verschiedene chemisch, durch Zersetzung wirkende Agentien.

Der Apparat von Sutton besteht aus Metallröhren, von welchen man Verlängerungen in die betreffenden Räume hinablässt und erstere dann aussen stark erhitzt. Die obersten Schichten der Luftsäule werden dadurch verdünnt, es entsteht eine lebhafte Strömung und die schädlichen Gase werden dadurch aus Gruben, Kellern etc. entfernt.

2. Man schütze die Rettenden soviel als möglich gegen das Einathmen der schädlichen Gase; dazu dienen halbe oder ganze Masken (wie die von Gosse, von Robert, von Pilatre de Rôzier, welche mit einer Luftröhre versehen ist), der Ueberzug von Pau-

*) Toxikolog. T. II, p. 593.

lin, das Schutzkissen von Graham etc. In Ermangelung dieser Apparate bediene man sich wollener Decken oder Schwämme, welche vor der Nase und dem Mund befestigt und mit solchen Stoffen imprägnirt werden müssen, welche die Gase absorbiren oder zersetzen.

Der in Paris, London etc. gebräuchliche Paulin'sche Ueberzug besteht aus einer den Rettenden dicht umschliessenden Umhüllung von luftdichtem Zeuge, während ihm von Aussen durch Schläuche Luft zugeführt wird, ähnlich wie bei den Taucherapparaten. Das Rettungskissen von Graham ist mit einem Gemenge von gleichen Theilen Kalkhydrat und schwefelsauren Natrons gefüllt und dient besonders zur Absorption von Kohlensäure.

In Ermangelung eines solchen bediene man sich eines mit Kohlenpulver gefüllten Tuchs (Respirator von Stenhouse), oder für mephitische Dünste eines mit Baumwolle gefüllten (nach Schroeder und von Dusch).

409 Als diejenigen Gasarten, welche durch ihre positiv schädliche Einwirkung in toxikologischer Hinsicht wichtig wurden, sind folgende zu betrachten:

1. Kohlenoxydgas, Oxydum carbonii.
2. Kohlensäure, Acidum carbonicum.
3. Kohlenwasserstoffgas, Hydrogenium carbonatum.
4. Kohlendunst, Vapor carbonis.
5. Leuchtgas, Gas luciferum.
6. Schwefelwasserstoffgas, Acidum hydrothionicum.
7. Kloakengas, Gas cloacarum.
8. Arsenikwasserstoffgas, Hydrogenium arseniatum.
9. Chlor, Chlorum.
10. Salpetrige Säure, Acidum nitrosum.
11. Schweflige Säure, Acidum sulfurosum.

Ueber den toxischen Einfluss des Cyans, des Phosphorwasserstoffgases, des Stickoxyduls und Stickoxyds, deren physiologische Wirkung weniger oder nur aus Versuchen bekannt ist, wird im Anhang das Nöthige berührt werden. Das Ammoniak, wie noch verschiedene Metalloïde und Metalle, welche in Dampfform schädlich wirken, wie Jod, Brom, Blei, Quecksilber etc. wurden bereits oben abgehandelt.

Erstes Kapitel.

Kohlenoxydgas, Oxydum carbonii.

Kohlenoxydgas kommt in der Natur nur selten und nie 410 unvermengt vor; dasselbe bildet einen Bestandtheil des Kohlendunstes, wie auch des nur weniger gefährlichen Leuchtgases. In grösserer Menge wird dasselbe in Metallschmelzereien beim Glühen grosser Mengen von Kohle entwickelt, besonders beim Hochofenbetrieb.

Anmerkung. Der Abhandlung dieses Gases und vieler folgender Gasarten oder Gemenge haben wir folgende Bemerkung vorauszuschicken: 1) Wird der speciellen Beschreibung eine allgemeine Mittheilung über Natur, Symptome, Leichenbefund, Behandlung etc. folgen; 2) wird wo möglich die Dosis toxica der Gase nach Volumenprocenten (nicht nach Gewichtsprocenten) angegeben, wobei jedoch stets nur runde Zahlen angenommen werden sollen, ohne Berücksichtigung kleiner Bruchtheile, auf welche es ohnehin bei der toxischen Wirkung der Gase weniger anzukommen scheint.

Ursachen.

Mehrmals schon hatte das Schlafen in der unmittelbaren Nähe 411 der Oefen in Metallgiessereien, das Ausströmen des Kohlenoxydgases aus zufällig entstandenen Rissen oder Spalten in Oefen etc. bei Arbeitern tödtliche Folgen, wie Barruel und Andere angeben. Ferner theilen auch Locke und Woodward mit, dass in ähnlicher Weise die Nähe von Sodafabriken durch das Eindringen von Kohlenoxyd in naheliegende Wohnungen schädlich werden könnte. (Diese Mittheilung steht jedoch nur vereinzelt und bezieht sich wohl mehr auf die Entwickelung von Kohlensäure, als auf die von Kohlenoxyd.)

Beim Anstellen chemischer oder physikalischer Versuche mit reinem Kohlenoxydgas, z. B. bei der Reduction von Metalloxyden, sei man vorsichtig und wahre sich vor dem Einathmen desselben*). Wahrscheinlich ist auch die medicinische Anwendung (das Einathmen des Gases bei Phtisikern nach Sokolow) nicht ganz ungefährlich, namentlich wenn die Dosis des Gases nicht genau bestimmt wird. Zufällige Vergiftung entstand in einem Falle bei einem Luftschiffer (Dupuis-Delcourt), wo unversehens die Sicherheitsklappe des Ballons aufging, worauf kohlenoxydhaltendes, schlecht zubereitetes Wasserstoffgas auf jenen und die Umstehenden ausströmte.

*) Chenot, Gazette médic. de Paris, 1854.

(Siehe ferner noch die Vergiftungsursachen bei Kohlendunst und Leuchtgas.)

Wirkung.

412 Man hat das Kohlenoxydgas als ein höchst wirksames narkotisches Gift für den Menschen kennen gelernt. (Chenot*) glaubt, dass die Wirkung desselben in reinem Zustande von dem raschen Uebergange desselben in Kohlensäure abhängig sei, wodurch eine plötzlich platzgreifende Entziehung und Condensation von Sauerstoff im Körper zu Stande käme und in Folge dessen eine wirkliche Verbrennung in den Alveolen der Lunge; cf. §. 435.)

Nach drei bis vier Athemzügen von diesem Gase, selbst nach geringer Einathmung desselben in reinem Zustande oder in einem Gemenge mit atmosphärischer Luft, traten schon bedenkliche Symptome von Narkosis auf, mitunter plötzlich mit Blitzesschnelle sich äusserude. (Chenot und White stürzten darauf gefühl- und bewegungslos zusammen; vergleiche auch die Versuche der beiden Assistenten von Higgins in Dublin.)

Bei wiederholten Versuchen an warmblütigen Thieren zeigte sich dieses Gas bei starker Verdünnung mit Luft in folgenden Mengenverhältnissen als tödtlich wirkend: Bei Mäusen und kleinen Vögeln zu 1 Procent nach zwei Minuten Einathmens; 5 Procent wirkten bei denselben Thieren fast momentan; bei Kaninchen 12 Procent nach sieben Minuten, nach Leblanc und Tourdes**); der Letztere fand es bei vergleichenden Versuchen kräftiger, als Kohlenwasserstoff in maximo, was auch mit den Beobachtungen von Chenot übereinstimmt. Tardieu bezeichnet schon 1 Procent als für den Menschen gefährlich. Jedenfalls geschah es mit Unrecht, dass man dieses Gas, in Folge der von Nysten durch Injection in Venen erhaltenen Resultate, den negativ schädlichen Gasen beigesellte.

F. Hoppe***) beobachtete eine hell kirschrothe Färbung des Ochsenblutes nach Behandlung mit Kohlenoxydgas.

Kennzeichen.

413 Das Kohlenoxydgas reagirt neutral und brennt angezündet mit blauer Flamme; das Product der Verbrennung ist Kohlensäure.

Von der letzteren unterscheidet es sich durch seine geringe

---

*) L'Union médicale, T. I, 1854; Schmidt's Jahrb. Nro. 83, S. 166. — **) Gazette médic. de Strassbourg, T. I, 1857. — ***) Virchow's Archiv, Bd. XI, S. 3.

Löslichkeit in Wasser, von dem Kohlenwasserstoffgas in minimo kann es durch die eudiometrische Probe unterschieden werden, indem dieses, mit Sauerstoff gemengt, entzündet neben Kohlensäure auch noch Wasser liefert.

(Zu diesen eudiometrischen Versuchen bediene man sich starker Eudiometer: Sobernheim und Simon empfehlen besonders den verbesserten von Mitscherlich, welcher in ihrer Toxikologie, S. 441, abgebildet sich findet. Derselbe ist aus einem sehr dicken und äusserst sorgfältig abgekühlten Glase und so eingerichtet, dass bei der erfolgenden Detonation weder Gas verloren geht, noch atmosphärische Luft eindringen kann.)

Zweites Kapitel.

Kohlensäure, Acidum carbonicum.

Die Kohlensäure kann als eine der am häufigsten vorkommenden schädlichen Luftarten betrachtet werden; dieselbe tritt sowohl für sich auf, als auch in verschiedenen Gasgemengen, besonders im Kohlendunst und dem sogenannten „Kloakengas“. Dieselbe war schon im Alterthum als Spiritus lethalis, später auch als Acidum mephiticum, Moffette oder Mopheta, sehr gefürchtet. 414

Ursachen.

Von Giftmord mit Kohlensäure bewerkstelligt kennt man nur eine alte Ueberlieferung, welche sich auf die Hinrichtung von Verbrechern durch Einschliessen in eine Kohlensäure ausströmende Höhle bezieht. 415

Selbstmord vermittelst dieses Gases verübte in neuerer Zeit ein französischer Apotheker gleichfalls in einer solchen Art von „Hundsgrotte“.

Zufällige Unglücksfälle durch dieses Gas kamen schon äusserst häufig vor, namentlich unter folgenden Umständen:

1) Bei der Gährung oder Fäulniss vegetabilischer oder thierischer Stoffe, in Brauereien, Weinkellern, Getreidespeichern, in Proviantmagazinen, auf Schiffen oder in Schiffskellern, Kartoffelgruben, in Grüften und Grabgewölben.

Ungewöhnlich grosse Grabgewölbe findet man bei Neapel und namentlich bei London; wird in diese, wenn selbe gefüllt und einige Zeit geschlossen waren, eine Oeffnung gemacht, so strömt unaufhörlich Kohlensäure aus. Dies

geschieht jedoch in freier Luft und bringt deshalb selten den Arbeitern Schaden; dagegen theilen Gardane und Manni eine Menge von Beispielen mit, wo das unvorsichtige Oeffnen lange verschlossener Grüfte tödtliche Folgen hatte.

2) Kann eine unterirdische Kohlensäureentwickelung Nachtheile bringen: In Kohlenminen, in Stein- und Lehmgruben; in den sogenannten Hundsgrotten (wie die Grotte del cane von Pozzuoli bei Neapel, eine ähnliche am Laacher-See, bei Marienbad, Pyrmont, Nérac, auf Java in der Umgegend von Vulkanen, wie z. B. am Gunung-Guntur oder am Lawoe); in einigen tropischen Thälern (dem Giftthal auf Java, Guwo-oepas und anderen ähnlichen in der Gegend des Talagabodas, eines Vulkans in der Preanger-Regentschaft); in Erdspalten in der Nähe gewisser Quellen, in leeren Brunnen, in Kellern, welche auf Kalk oder Lavagrund ruhen, etc.

3) Durch Verbrennung von Stoffen, welche reichlich Kohlensäure entwickeln, wie in Kalk- oder Ziegelbrennereien, Kohlenbrennereien, in sehr stark beleuchteten Räumen etc. Foderé beschreibt einen bei Marseille vorgekommenen Fall, wo fünf bis sieben Bewohner eines in der unmittelbaren Nähe einer Kalkbrennerei gelegenen Häuschens durch die Nachts durch die offenen Fenster und Thüren eindringende Kohlensäure erstickt wurden. 1851 berichtete Rérolle aus Frankreich noch zwei ähnliche Fälle.

4) Durch Ueberfüllung geschlossener Räume mit Menschen, Thieren oder Pflanzen; traurige Beweise dafür liefern: die Einsperrung von 200 Kriegsgefangenen nach der Schlacht von Austerlitz, die von 146 Mann im Fort William in Calcutta, der „schwarze“ Rechtssaal in Oxford, das Wachthaus von St. Martin, viele Sklavenschiffe, das Dampfboot Londonderry mit 72 irischen Auswanderern, nächtlicher Aufenthalt in Treibhäusern oder das Schlafen in Räumen, worin viele Pflanzen befindlich sind, etc.

5) Durch ökonomischen Gebrauch von Säuerlingen, stark moussirenden Weinen, vielleicht auch von Brausemischungen; so will man schon auf schnelles Trinken einer grossen Menge kohlensäurereichen Brunnenwassers Betäubung haben eintreten sehen (?); nach Liebig kann ebenso durch Champagner rasch eintretende Asphyxie erfolgen, wobei er annimmt, dass das Gas, ohne den gewöhnlichen Weg durch die Lungen zu nehmen, durch das Diaphragma (!!) diffundire und in die Lungen eintrete (??).

6) Durch medicinale Anwendung der Kohlensäure als Anaestheticum (Einathmen nach Ozanam, Herpin) oder auch äusserlich in Form von Douchen (Mojon, Simpson, Maison-

neuve, Scanzoni), namentlich gegen schmerzhafte Uterus- und Scheidekrankheiten.

Es ist nur ein Fall bekannt, wo eine derartige Anwendung der Kohlensäure als örtliches Anaestheticum vor einer Operation an der Vaginalportion des Uterus eingeleitet, plötzlichen Tod verursachte; derselbe kam vor einigen Jahren in Würzburg vor, doch ist es nicht sicher erwiesen, ob die Anwendung der Kohlensäure die einzige Todesursache war.

Anmerkung. Ausser dem schwefligsauren Gas, dem Schwefelwasserstoffgas, Kohlenoxyd etc., müssen sub. 4 auch noch die flüchtigen animalischen Producte der Lungen- und Hautausdünstung mit in Rechnung gebracht werden. Diese „Vapeurs animalisées" Orfila's in der Luft, welche durch Ventilationsapparate aus Räumen, wo zahlreiche Versammlungen gehalten werden, aufsteigen, besitzen nach den Untersuchungen von Dumas und Peclet einen so penetranten Geruch, dass man sich nur kurze Zeit in der Nähe des Ventils aufhalten kann. Nach Girardin kann man die Gegenwart solcher Dämpfe an diesen Orten durch Condensation derselben auf mit Eis gefüllten gläsernen Ballons nachweisen; die von denselben gesammelte Flüssigkeit geht bei geringer Erwärmung sehr rasch in Fäulniss über.

Vergiftungsdose.

416 Nach den am besten begründeten Resultaten zahlreicher, oft sehr divergirender Beobachtungen kann das Einathmen von 1 bis 2 Procent Kohlensäure ziemlich lange vertragen werden, dagegen sollen 3 bis 6 Procent Kohlensäure, der Atmosphäre beigemengt, schon höchst lebensgefährlich, 10 bis 12 Procent jedoch rasch und absolut tödtlich wirken. Uebrigens erleidet diese Angabe ziemliche Modificationen: 1) je nach der in solchen Gasgemengen zugebrachten Zeit, indem bei längerem Verweilen in einer 1 bis 2 procenthaltigen Atmosphäre schon tödtliche Folgen auftreten können; 2) durch Gewohnheit; so sollen Minenarbeiter ziemlich lange in einer Kohlensäureatmosphäre verweilen können; 3) nach der Art und Weise der Bildung der Kohlensäure, ob auf Kosten oder ohne Mitwirkung der atmosphärischen Luft. Im ersteren Falle begünstigt die Verminderung des Sauerstoffs und die beträchtliche Zunahme des Stickstoffs selbst bei einer geringen Menge von Kohlensäure die tödtliche Wirkung derselben. (Vergl. Bird, Dulong, Despretz, Leblanc, Snow, Varin etc.)

Wirkung.

417 Die Kohlensäure gehört zu den narkotisch irritirenden Giften; nach Herpin*) sind die ersten Wirkungen des Gases auf das Gehirn und die Gefühlsnerven gerichtet, erstrecken sich auf das motorische Nervensystem und bei völligem Verlust des Bewusstseins tritt vollständige Anästhesie ein; bevor diese eintritt, ist jedoch nur ein Stadium prodromorum zu unterscheiden, das Stadium excitationis fehlt (im Gegensatze zu den übrigen Anaestheticis). Grössere Mengen verursachen Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Respirationsbeschwerden, Uebelkeit, Schlafsucht, Sopor oder Delirien, bisweilen Convulsionen und schliesslich den Tod. Rein in grösserer Menge eingeathmet bewirkt sie augenblicklichen Tod, wahrscheinlich durch Glottiskrampf (Schroff).

Die örtliche reizende Nebenwirkung ist eine vorübergehende, welche sich nur beim Einathmen des reinen oder wenig verdünnten Gases zeigt. Da dieses Gas sehr leicht im Blute gelöst wird, so findet es längs der Lungen rasch Aufnahme, selbst, wie es scheint, durch die Wandungen des Magens, bei fortgesetzter Einwirkung sogar durch die Haut.

Einige Autoren brachten die Kohlensäure zu den negativ schädlichen Gasarten, indem sie sich auf das physiologische Vorkommen derselben im Blute und den Lungen, ferner auf die Thatsache beriefen, dass gewisse Arbeiter dieselbe in ziemlicher Menge vertragen; dazu kamen noch die Ergebnisse einiger Injectionsversuche in Venen, welche Nysten anstellte, gegen welche jedoch eingewendet werden muss, dass dieser bei der langsamen Injection in die Venen die später von Collard und Martigny bewiesene Entweichung des Gases durch die Lungen nicht beachtete. (Uebrigens hat Roupell später die Versuche von Nysten wiederholt und gefunden, dass derartige Injectionen allerdings Intoxikationserscheinungen bewirken.)

Was das physiologische Vorkommen der Kohlensäure in den Lungen betrifft, so kann eine Anhäufung derselben im Körper leicht Platz greifen; dass die auf solche Weise auftretende Kohlensäure nicht unbedeutend ist, beweisen die Angaben Vierordt's, nach welchen der Gehalt derselben in der Luft, die in den Lungenalveolen enthalten ist, gegen sechs Procent beträgt. Van Hasselt betrachtet jedoch nur die eingeathmete Kohlensäure als positiv giftig wirkend. Vergl. §. 435.

---

*) Revue médicale, Avril 30, 1858.

Als Beweise für die positiv giftige Natur der Kohlensäure führt van Hasselt an:

1) In concentrirtem Zustande eingeathmete Kohlensäure wirkt plötzlich, oder wenigstens rascher, als dass man die Schnelligkeit der Wirkung durch den momentanen Mangel an Sauerstoff erklären könnte.

2) Der Tod erfolgt bei Versuchen an Thieren rascher in diesem Gase, als in dem rein negativen Stickstoff.

3) Die schnell tödtliche Wirkung äussert sich auch, wenn dieses Gas mit einer zur Unterhaltung des Respirationsactes genügenden Menge Sauerstoff (21 Proc.) verdünnt ist, sogar dann, wenn selbst ein Licht in dem Gasgemenge fortbrennt.

4) Die Kohlensäure verursacht sowohl bei Thieren als Menschen die gewöhnlichen Erscheinungen, wenn man den entblössten Rumpf der Einwirkung einer Kohlensäureatmosphäre in der Weise aussetzt, dass dabei die Athmungsorgane vor derselben geschützt sind.

5) Bei Landschildkröten erzeugt dieses Gas tödtliche Asphyxie, wenn man dasselbe nur durch einen Bronchus zutreten lässt, während der andere frei bleibt. Dabei ist zu bemerken, dass bei Unterbindung des einen Bronchus diese Thiere beim Athmen mit einer Lunge fortleben können. Diese und die anderen Versuche wurden bewerkstelligt von Collard, Rolando, D'Arcet, Chaptal, Landriani.

Reactionen.

418 Man erkennt die Kohlensäure ausser an dem hohen specifischen Gewichte, dem reizenden, säuerlichen Geschmacke und hefenartigen Geruche (letztere beiden Eigenschaften bemerkt man nur, wenn die Säure concentrirt ist), durch folgende Reactionen:

Blaue Pflanzenfarben werden dadurch geröthet; beim Erwärmen verschwindet jedoch die Röthung. In Lösungen der Kohlensäure in Wasser erzeugt Kalkwasser, wie auch Barytwasser, einen weissen Niederschlag, welcher mit Säuren behandelt aufbraust.

In einem über 12 Proc. Kohlensäure enthaltenden Gasgemenge erlöschen brennende Körper.

Drittes Kapitel.

Kohlenwasserstoffgas, Hydrogenium carbonatum.

419 Die beiden am häufigsten vorkommenden gasförmigen Verbindungen des Kohlenstoffs und Wasserstoffs stimmen in toxikologischer Beziehung nicht vollkommen miteinander überein, obgleich die Differenz in ihrer physiologischen Wirkung nicht sehr gross ist. Kohlenwasserstoffgas in minimo ($C H_2$) ist weniger stark wirkend, als Kohlenwasserstoffgas in maximo ($C H$); beide besitzen jedoch keine sehr starke Wirkung.

Hydrogenium protocarbonatum (Sumpfluft).

420 Das Kohlenwasserstoffgas in minimo ($C H_2$) kommt häufig natürlich vor, wie z. B. in Steinkohlenminen (als Knallluft, schlagende Wetter, feu grisou etc.), besonders aber als Sumpfluft in Morästen; zuweilen entwickelt es sich auch aus Brunnen (sogenannte Feuerbrunnen in Amerika, China etc.), Grotten (unter anderen bei Cumana), aus sich erhitzenden Heuhaufen, etc.

Eingeathmet, sowohl rein als vermengt, verhält sich dieses Gas wie ein leicht narkotisches Gift und es scheint selbst zu 10 Proc. der Atmosphäre beigemengt, noch schädlich wirken zu können. Ist jedoch die Beimengung eine geringere, so kommt keine feindselige Wirkung auf den Menschen zu Stande, so dass Einige selbst dieses Gas den negativen Gasarten beizählen, selbst Orfila, wogegen jedoch Devergie die positiv giftige Natur behauptet; auch die Versuche Davy's und Seguin's sprechen für letztere Ansicht.

In Steinkohlenminen kann dieses Gas in ziemlich grosser Menge vorhanden sein, ohne die Arbeiter wesentlich zu incomodiren; dagegen sind die schrecklichen Folgen einer Entzündung desselben allbekannt.

Hydrogenium bicarbonatum (ölbildendes Gas).

421 Kohlenwasserstoff in maximo (auch schweres, im Gegensatze zu dem vorigen, welches leichtes Kohlenwasserstoffgas genannt wird) kommt nur als Kunstproduct in Betracht.

Dasselbe bildet einen Hauptbestandtheil des Leuchtgases, weshalb es sich in der Luft der Gasfabriken vorfindet und schon durch seinen eigenthümlichen Geruch bemerkbar macht.

Lange Zeit wurde auch dieses Gas in Folge der bereits mehr-

mals erwähnten Experimente von Nysten für nicht positiv giftig gehalten; doch haben fernere Versuche an Thieren, wie auch die schädlichen Eigenschaften des Leuchtgases das Gegentheil erwiesen, obgleich mit reinem ölbildenden Gase noch keine umfassende Versuche angestellt wurden.

Atmosphärische Luft mit 10 Proc. dieses Gases vermengt, bewirkt bei Kaninchen und Tauben nach zwei bis zehn Minuten gefährliche Symptome; bei Gegenwart von 20 Proc. wirkt es bei ersteren nach $^1/_2$ Stunde tödtlich (Tourdes).

Kennzeichen.

422 Beide Kohlenwasserstoffverbindungen, besonders letztere, besitzen einen mehr oder minder stinkenden, empyreumatischen Geruch; sie sind leichter als die atmosphärische Luft und in Berührung mit dieser brennbar, erstere Verbindung mit bläulicher, letztere mit weissgelber Flamme. Mit Sauerstoff gemengt, explodiren sie und bilden im Eudiometer Kohlensäure und Wasser.

Viertes Kapitel.

Kohlendunst, Vapor carbonis.

423 Mit dieser Bezeichnung belegt man gewöhnlich ein nicht constantes Gasgemenge, welches sich beim Verbrennen oder Glühen von Holz-, Torf- oder Coakskohle, mitunter auch bei unvollständigem Verbrennen anderer brennbarer Stoffe in geschlossenen, wenig ventilirten Räumen bildet.

Vergiftung mit diesem Gasgemenge gehört zu den am häufigsten vorkommenden, sowohl hinsichtlich der Anzahl, als der Mannigfaltigkeit der Fälle*).

Gewöhnlicher Rauch ist jedoch vom Kohlendunste wohl zu unterscheiden; obgleich unangenehm und mehr reizend für Augen und Lungen, bringt dennoch derselbe bei Gegenwart von atmosphärischer Luft keine Erstickungszufälle zu Stande, was hinreichend sich aus der Einrichtung von Wohnungen ohne Schornstein, den Anstalten für Räucherung von Fischen etc. ergiebt. Steinkohlenrauch kann jedoch bei grossem Gehalt von schwefliger Säure gefährlich werden.

---

*) Man vergleiche bezüglich des Genaueren die Abhandlung von Lassaigne und Tardieu, Annal. d'hyg. publ., 1854.

Zusammensetzung.

424 Diese kann bei dem Kohlendunst je nach dem Grade und der Periode der Verbrennung der Kohlen, wie auch nach der Art der letzteren selbst, differiren.

Nimmt man den Holzkohlendunst als Typus an, so besteht derselbe im Durchschnitte bei absoluter Verminderung des Sauerstoffs und relativer Vermehrung des Stickstoffs, aus Kohlenoxyd, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff.

Von diesen Stoffen ist die Kohlensäure verhältnissmässig am reichlichsten vorhanden, Kohlenwasserstoff am wenigsten, während Kohlenoxyd ungefähr die Mitte hält. Leblanc fand in dem Dunste glimmender Bäckerkohlen, in welchem er einen Hund getödtet hatte, zehn Minuten nach dem Tode desselben, auf 100 Volumina berechnet: 75,62 Stickstoff, 19,19 Sauerstoff, 4,61 Kohlensäure, 0,54 Kohlenoxyd und 0,04 Kohlenwasserstoff.

Nebstdem enthält der Kohlendampf, besonders im Anfange seiner Entwickelung und bei träger Verbrennung, flüchtige, brandig riechende, sogenannte empyreumatische Producte von Brandöl (Pyroleïn) und Brandharz (Pyrotin) mit geringen Mengen von Eupion, Picamar, Kapnomor, Paraffin, Naphtalin, Kreosot, etc.

Im Steinkohlendunst kann sich, wie bereits oben bei dem Rauche derselben bemerkt, eine veränderliche Menge von schwefeliger Säure vorfinden.

Ursachen.

425 Giftmord. Einige Fälle sind in Paris vorgekommen, wo es zweifelhaft blieb, ob Mord oder Selbstmord angenommen werden sollte (§. 440).

Selbstmord. Dieser kommt sehr häufig vor, indem beim Volke die Ansicht verbreitet ist, dass der Tod durch Kohlendunst ein sanfter sei; fast täglich kommen in Frankreich solche Fälle vor. In gewissen Jahren zählt man allein im Departement de la Seine durchschnittlich 150 Versuche, wie aus den statistischen Berichten der Sanitätspolizei für 1834, 1835, 1843 von Devergie und Baillarger hervorgeht.

Oekonomisch-technische Vergiftung. Durch Unvorsichtigkeit und Unwissenheit entstehen auf die verschiedenste Weise zahllose Unglücksfälle durch Kohlendunst. Wir erinnern hier nur:

An die Gefahr auf Oefen zu schlafen (wie in Russland, wo auch jährlich aus diesem Grunde 300 bis 400 Todesfälle vorkommen); an

das Schliessen der Klappen von Zimmeröfen, während noch glimmende Kohlen darin vorhanden sind (ein solcher Fall kam vor im Winter 1847 in einem Institute in Stettin, wo von zwölf jungen Mädchen früh vier todt gefunden wurden). Ferner gehören hieher: Der Missbrauch von Zimmeröfen ohne Rohre, wie der in England bekannte „Joyce's stove“, welcher mit Holzkohle gefeuert wird und wodurch verschiedene Unglücksfälle entstanden, einmal bei 70 Personen in einer kleinen Kirche der Grafschaft Norfolk, wie Coathupe, Chapman und G. Bird angeben *); der Missbrauch von Kohlenbecken etc. in kleinen Räumen; d'Arcet beschreibt noch Fälle in Folge des Ueberschlagens von Kohlendampf aus Schornsteinen in benachbarte Häuser **); unbemerktes Glimmen von Balken oder Holzwerk in der Nähe von Feuerungen (so findet man in Henke's Zeitschrift für die Staatsarzneikunde ein auffallendes Beispiel, wo in einer kleinen deutschen Stadt in einem Hause, wo ein Balken bereits seit acht Tagen glimmte, ohne dass man es bemerkte, 14 Personen nach einander von narkotischen Erscheinungen befallen wurden); das Vorhandensein von Rissen in den Ofenröhren; das Glimmen halberloschener Lampen oder Kerzen (Ammann berichtet einen tödtlich endenden Fall bei einem schlafenden Kinde, welchem man aus Bosheit eine halbe Stunde lang ein glimmendes Licht unter die Nase gehalten hatte; Manni erzählt einen Fall von einem römischen Mönch, welcher in seiner Zelle in dem Hospital di San Giacomo durch das Verlöschen seiner Lampe, während er schlief, erstickt sein soll), etc. etc.

Wirkung.

426 Der Kohlendunst wirkt als ein kräftiges Narcoticum; doch ist nicht mit Sicherheit ausgemacht, welchem seiner Bestandtheile hauptsächlich die oft tödtliche toxische Wirkung zuzuschreiben sei. Van Hasselt glaubt wohl mit Recht, dass die letztere überhaupt dem Complexe der in demselben enthaltenen Gase und nicht einem der Bestandtheile desselben allein zukäme.

Ueber den eigentlich wirksamen Bestandtheil des Kohlendunstes bestehen zwei Ansichten:

1) Devergie, Christison und Andere halten die Kohlensäure, als den quantitativ überwiegenden Bestandtheil, für das wirkende Agens. Dagegen führt jedoch Simon in seiner Toxikologie S. 430 an, dass durch Entfernung der Kohlensäure (mittelst Besprengen der geschlossenen Räume mit Kalkwasser und Aufhängen damit getränkter

---

*) Christison, S. 816. — **) Orfila, Toxikologie Bd. II, S. 599.

Decken) die Wirksamkeit des übrigbleibenden Gasgemenges wenig vermindert werde.

2. Hünefeld und andere deutsche Autoren halten die empyreumatischen Beimengungen für die Materia toxica; dabei wird behauptet, dass Kohlendunst aus völlig ausgeglühten und dann keinen brenzlichen Geruch mehr verbreitenden Kohlen fast unwirksam sei, wie dies bekanntlich bei Arbeitern, welche viel mit Holzkohle umgehen, sich zeige. Ohne die nachtheiligen Wirkungen der empyreumatischen Producte verkennen zu wollen, bemerkt van Hasselt, dass in diesem Falle auch kein eigentlicher Kohlendunst mehr entwickelt werde und dass gleichzeitig mit dem Sistiren der Entwickelung empyreumatischer Stoffe auch die Entwickelung des Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgases aufhöre. Die Versuche von Tourdes mit Leuchtgas (§. 433) sprechen wohl auch gegen diese Ansicht von Hünefeld.

Kennzeichen.

427 Ganz reiner Kohlendunst kann sowohl geruch- als geschmacklos sein; meist besitzt derselbe jedoch namentlich im Beginne der Entwickelung einen brandigen, beklemmenden Geruch und mitunter eine bläuliche Farbe. Dieses Gasgemenge ist nicht brennbar, brennbare Körper erlöschen sogar in demselben; im Wasser löst sich nur ein kleiner Theil. Uebrigens besitzt dasselbe die Reactionen seiner Bestandtheile, besonders die der Kohlensäure.

Fünftes Kapitel.

Leuchtgas, Gas luciferum.

428 Das Leuchtgas (*Gas de l'éclairage*) ist gleichfalls ein Gemenge verschiedener, und zwar durch Kunst erzeugter Producte, und kommt nie gebildet in der Natur vor. Dagegen ist die Verwendung desselben als Beleuchtungsmaterial eine allgemein bekannte und sehr verbreitete.

Zusammensetzung.

429 Hinsichtlich seiner Componenten kann dieses Gas sehr differiren, je nachdem es aus Steinkohlen, Holz, Oel, Fett, Harz etc. bereitet, oder auf die eine oder andere Weise gereinigt ist (ob durch Kalk, oder Schwefelsäure etc.); ferner übt noch der bei der Behandlung

der gasliefernden Körper angewendete Hitzegrad gleichfalls auf die Zusammensetzung einen Einfluss aus.

Neben dem negativ schädlichen Wasserstoff und Stickstoff findet man als die wichtigsten positiv giftigen Bestandtheile des gewöhnlichen Leuchtgases, wenn selbes aus Steinkohlen oder Oel bereitet und nicht vollkommen gereinigt ist, die beiden oben berührten Kohlenwasserstoffgase, sowohl das leichte, als das schwere, namentlich aber ersteres, ferner Kohlenoxydgas und Kohlensäure. [In dem zu Strassburg von Würtz und Tourdes untersuchten Oelgas sollen sich in 100 Vol. gefunden haben: 31 Wasserstoff, 22,5 leichtes Kohlenwasserstoffgas (?), 6 schweres, 21,9 Kohlenoxyd, 14 Stickstoff, 4,6 Kohlensäure *). In anderen Leuchtgasarten ist das Verhältniss der Kohlenwasserstoffe ein bedeutend grösseres, Dumas fand 72,5 Proc.; in den besten englischen Gasen kommt auch weniger Kohlenoxyd vor, nämlich nicht viel mehr als 4 Proc., dabei nur Spuren von Kohlensäure (Christison.)]

Neben den angeführten Gasen können noch gewisse, jedoch meist geringe Mengen von Schwefelwasserstoffgas, Schwefelkohlenstoff, Ammoniak und namentlich empyreumatische Kohlenwasserstoffverbindungen (Naphtalin, Paraffin etc.) vorkommen.

Ursachen.

430) Seitdem die Beleuchtung mit Gas eine mehr verbreitete geworden ist, hat das letztere schon mehrmals Veranlassung zu Unglücksfällen gegeben und man darf es noch ein Glück nennen, dass solche Fälle nicht häufiger vorkommen, wie die von Dévergie, Olivier d'Angers, Candy, Tourdes, Teale und Seitz bekannt gegebenen. (Weniger schlimm verlaufende, von Tage und Wochen anhaltender Einwirkung verursachte Beispiele finden sich bei Orfila (Familie Loison), ferner die von Gärtner aus Württemberg mitgetheilte Beobachtung an zwei Frauen.) Die Seltenheit derartiger Fälle schreibt Christison nicht der Seltenheit der Gasausströmung zu, sondern, wenigstens in England, der minder schädlichen Qualität des zur Verwendung gelangenden gut gereinigten Gases. Dabei ist auch noch zu berücksichtigen, dass man schon durch den Geruch bei Zeiten gewarnt wird.

Die bekannt gewordenen Unglücksfälle erfolgten durch zufälliges Ausströmen des Gases aus nicht verschlossenen Krahnen oder aus Rissen in den Gasröhren, welche in verschiedenen Lokalen an-

*) Orfila, Toxikologie Bd. II, S. 558.

gebracht waren. Dieselben kamen meist in Frankreich vor, zu Paris, Lyon, Strassburg, wie auch in München und ein Fall in England, zu Leeds; von 18 dabei betroffenen Personen starben 13; allein in Strassburg verloren am Neujahrsabend 1840 von der aus 6 Personen bestehenden Familie Beringer 5 das Leben*).

Ausserdem sah man vorübergehende Erscheinungen bei Arbeitern in Gasfabriken auftreten in Folge des Ansaugens und Einathmens des unvermengten Gases aus verstopften Leitungsröhren.

Anmerkung. Es ist bekannt, dass das Leuchtgas auch noch durch Explosion grossen Schaden verursachen kann.

Vergiftungsmenge.

431 Zufolge wiederholter Beobachtungen von Erstickungsfällen durch Leuchtgas, in Räumen, worin sich brennende Lichter befanden, ohne dass eine Explosion stattfand, scheint angenommen werden zu können, dass schon die Anhäufung von 9 Procent und weniger in einer Atmosphäre tödtliche Folgen nach sich ziehen kann. Diese von Devergie angegebene Dosis toxica findet durch die Untersuchungen von Tourdes und Würtz ihre Bestätigung.

Wirkung.

432 Nach der Natur seiner componirenden Bestandtheile muss das Leuchtgas zu den narkotischen Giften gezählt werden.

Wie die Erfahrung jedoch lehrt, ist dasselbe in starker Verdünnung mit atmosphärischer Luft wenig oder gar nicht zu fürchten; dies hat sich auch bei photometrischen Versuchen verschiedener Gasarten ergeben (Christison und Turner).

Bei grösseren Mengen und bei anhaltendem Einathmen hat man sich durch Versuche an Thieren von dem lebensgefährlichen Einflusse dieses Gases überzeugt; 6 bis 7 Procent bewirken bei Kaninchen und Tauben binnen wenigen Minuten den Tod, während schon 1 bis 2 Procent dieselben stark afficiren. In reinem ungemengten Gase sterben Kaninchen innerhalb zwei Minuten. (Letzterer Versuch beweist jedoch nichts, indem schon wegen vollständigen Mangels an Sauerstoff rasche Erstickung eintreten muss.)

Anmerkung. Wie bei dem Kohlendunste walten auch hier Zweifel ob, welcher der Bestandtheile des Leuchtgases der Hauptfactor der giftigen Wirkung sei; doch scheint nach vergleichenden Untersuchungen von Tourdes hier das Kohlenoxydgas in der Re-

---

*) Siehe Tourdes, Relation médicale des asphyxies par le gas de l'éclairage, Strassbourg 1841.

gel die Hauptrolle zu spielen. Dabei ist sicher auch dem Kohlenwasserstoffgas in maximo als Hauptbestandtheil Antheil an der Wirkung zuzuerkennen, wenn gleich Tourdes gegen Devergie behauptet, dass dasselbe nicht „allein“ als wirksames Agens zu betrachten sei, sondern dass das Kohlenoxyd qualitativ ein noch kräftiger wirkendes Gift sei. Was die empyreumatischen Beimengungen betrifft, so fand Derselbe diese von minderem Belange, als von anderer Seite angenommen wird. Die tödtliche Wirkung blieb bei seinen Versuchen ganz dieselbe, auch wenn er jene Stoffe durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure entfernt hatte.

Was die Beimengung von Schwefelkohlenstoff, schwefliger Säure etc. betrifft, so sind diese Verbindungen wohl in zu geringer Menge in dem Gase enthalten, als dass dieselben dabei in Betracht kommen könnten.

Kennzeichen.

Das Leuchtgas als solches giebt sich zu erkennen: 433

1. Durch seinen eigenthümlichen durchdringenden Gestank, welcher jedoch für die verschiedenen Gasarten etwas differirt. Schon bei Gegenwart von 1 Procent in der Atmosphäre ist der specifische Geruch desselben leicht zu unterscheiden, selbst $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ Procent ist noch zu bemerken. Dieser Geruch ist als das beste praktische Reagens zu betrachten und er giebt die beste Bürgschaft für die allgemeine Sicherheit.

Tourdes hält diesen Gestank des Leuchtgases für ein so sicheres Schutzmittel vor Unglücksfällen, dass er meint, man müsse das Gas auf eine andere Weise stinkend machen, wenn es ohne diesen Geruch dargestellt würde.

2. Durch sein nicht minder bekanntes Explosionsvermögen bei Vermengung mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft. Dieses äussert sich jedoch nicht in dem hohen Grade, als der Geruch; die Explosion erfolgt nicht eher, als wenn die Menge des Gases in der Luft wenigstens 10 Procent beträgt. Jedoch kommen auch in dieser Beziehung Differenzen je nach dem Gehalte an Kohlenwasserstoffgas vor.

Im Uebrigen sind die Kennzeichen der verschiedenen componirenden Bestandtheile noch aufzusuchen in Verbindung mit eudiometrischen Versuchen.

Allgemeine Uebersicht.

Obgleich einige Autoren versucht haben, für jede der abgehandelten Kohlenstoffverbindungen ein specielles Krankheitsbild festzu- 434

stellen, hält es van Hasselt für zweckmässiger, das Kohlenoxydgas, die Kohlensäure, die Kohlenwasserstoffe, Kohlendunst und Leuchtgas zusammenzufassen, indem bei der grossen Uebereinstimmung hinsichtlich der Natur der Intoxikation keine genauen oder praktisch brauchbaren Unterscheidungsmerkmale für die speciellen Gase angegeben werden können.

Wesen der Vergiftung.

435 Hinsichtlich der Art und Weise der Wirkung der hierher gehörigen gasförmigen Gifte können bloss Hypothesen aufgestellt werden.

Die örtliche Einwirkung ist nur eine unbedeutende; nur der Kohlensäure in nicht zu sehr verdünntem Zustande kann eine reizende Wirkung vindicirt werden, welche nach Einigen sich soweit steigern kann, dass durch krampfhafte Verschliessung der Stimmritze die fernere Einathmung des Gases behindert würde. (Dies geht aus den Versuchen von H. Davy und von Pilatre de Rozier hervor, welcher sich wiederholt in einen Gährbottich hinabliess; bei jedem Inspirationsversuche stellte sich ein Gefühl der Erstickung ein und das Athmen war unmöglich. Bei starker Verdünnung ist jedoch wenig oder gar nichts von dieser reizenden Einwirkung zu bemerken, wie Versuche an Menschen, wie an Thieren hinreichend bewiesen haben. J. Müller rechnet vielleicht deshalb die Kohlensäure nicht zu den sauren Gasen, die durch Verschluss der Rima glottidis tödtlich wirken.)

Die allgemeine Wirkung dieser Gase wird kurzweg als eine Narkosis betrachtet, wobei diese Gase vom Blute resorbirt werden und dann direct die Functionen der Nervencentren stören. Man hat jedoch auch dabei auf den störenden Einfluss zu achten, welcher je nach Verschiedenheit der Gase in höherem oder geringerem Maasse auf die normale Diffusion der in das Blut und aus demselben tretenden Gase geübt wird und auf den unnützen Verbrauch des Sauerstoffs des Bluts.

So ist es bei der Kohlensäure, welche leicht in dem Blutserum gelöst wird, möglich, dass bei reichlicher Einathmung weniger Sauerstoff aufgenommen wird und zugleich weniger der normalen Kohlensäure des Blutes ausgeschieden. Dass die Sauerstoffwirkung gehemmt wird, geht nach Seitz aus der gefundenen Verminderung des Faserstoffs (unvollständige Oxydation des Bluteiweisses) und aus der vermehrten Harnsäure (unvollständige Oxydation derselben zu Harnstoff) hervor. Ferner kann man annehmen, dass besonders aufgenommenes Kohlenoxydgas, oder auch Kohlenwasserstoffgas auf Kosten des Sauerstoffs des Blutes in Kohlensäure und Wasser umgewandelt werden (vergl. §. 412; ferner Valentin's Physiologie des Menschen).

Beide Ursachen wirken vereinigt auf Verlangsamung des Stoffwechsels und rufen eine venöse Crase hervor (Hypercarbonisatio sanguinis einiger Autoren) und in Folge dieser speciell eine Hyperaemia venosa cerebrospinalis. Der Tod hängt deshalb nicht allein von der eingeathmeten, sondern auch von der Zurückhaltung der physiologischen Kohlensäure ab.

Der Unterschied im Grade dieser Einwirkung erklärt die verschiedenen Symptome, welche hier mitunter auftreten.

Symptome.

1. In leichteren Fällen, oder als Vorläufer, äussert sich die erste Wirkung dieser Gasarten, bei langsamer oder successiv steigender Einwirkung letzterer, durch Schwindel, starkes Ohrensausen, Kopfschmerz (welcher mitunter unbedeutend, oft auch ein starkes Pochen in der Schläfengegend mit sich bringt, wobei man zuweilen nur ein Gefühl von Schwere, Druck in dem Kopfe bemerkt), Zittern, mitunter bemerkt man auch ein „Einschlafen" der Glieder. Meist folgen nun Missbehagen, Uebelkeit mit Erbrechen, welches in vielen Fällen erst in späterer Periode auftritt, zuweilen Verdunkelung des Gesichts und vorübergehende Ohnmachten. (Die Semiotik dieses anderen Grades ist noch am besten bekannt; bei den folgenden Graden ist dieselbe natürlich viel weniger gut zu geben, indem die betreffenden Fälle unter Umständen zu Stande kamen, wo keine Beobachtung möglich war und der Patient meist schon in sehr hohem Stadium der Vergiftung in Behandlung kommt.) 436

2. Wird die Ursache beseitigt, so bleibt die Affection auf die angegebenen Symptome beschränkt; dauert die Einwirkung jedoch fort, so tritt allgemeiner Gefühlsverlust ein, bei gänzlichem Unvermögen sich zu bewegen, besonders die unteren Extremitäten werden gelähmt, die Gedanken verwirren sich, es tritt unüberwindliche Schlafsucht ein, wobei sich mitunter grosses Wohlbehagen, in anderen Fällen dagegen grosse Beängstigung, Seufzen und Stöhnen bemerkbar machen.

Die bedeutende Gefühllosigkeit zeigte sich besonders deutlich in einigen Erstickungsfällen durch Kohlendunst, wo die Individuen tiefe Brandwunden hatten, ohne dass selbe den Versuch gemacht hatten, sich von den Kohlenbecken zu entfernen. — Ebenso sind Beispiele bekannt, wo die Genesenen angaben, nicht die Kraft gehabt zu haben, zu entfliehen; in anderen Fällen fand man die Betroffenen auf der Flucht zusammengestürzt, auf Treppen, an den Thüren, mit einem Nachtlichte in der Hand, etc. — Was die von Einigen beobachteten angenehmen Gefühle betrifft, so vergleiche man die Beschreibung der unvollkommenen Asphyxie des Wächters der Pyrmonter Dunsthöhle; bei Einigen traten förmliche ekstatische Zustände ein; die Betroffenen erklärten ein ange-

nehmes Gefühl von Wärme bemerkt zu haben, prächtige Lichterscheinungen gesehen, ungekannte Töne gehört zu haben, etc. Seltener sind jene Beispiele, wo man Personen, welche durch solche Gasausströmungen zu Grunde gingen, deutlich jammern und stöhnen hörte. Solche, welche wieder ins Leben zurückgerufen worden waren, sagten aus, dass sie furchtbar gelitten hätten. Dies scheint auch der Fall bei dem Selbstmord von Berthollet junior gewesen zu sein, welcher seine Beobachtungen während der Einwirkung des Kohlendunstes von Augenblick zu Augenblick niederschrieb *).

Uebrigens scheinen in der Regel keine besonderen Respirationsstörungen anfänglich einzutreten; deshalb wird auch die Gefahr meist zu spät bemerkt, wenn Flucht in Folge beginnender Paralyse unmöglich geworden ist. Nur in solchen Fällen, wo viele Menschen in geschlossenen Räumen zusammengedrängt sind, wird belangreiche Beklemmung bemerkbar, und zwar in Folge gleichzeitigen Mangels des nöthigen Sauerstoffs.

Schlafende werden bei zufälliger Entwickelung dieser Gase beinahe nie durch Husten oder Athembeschwerden geweckt; doch kann dies im Anfange durch starkes Herzklopfen geschehen, später durch eintretendes Erbrechen, welches jedoch auch mitunter ohne Bewusstsein zu Stande kommt.

Nun kann eine Reihe von Symptomen auftreten, welche minder constant sind, wovon auch eines oder das andere ganz fehlen kann, wie Trismus, Convulsionen, Delirien, Hämorrhagien, namentlich Epistaxis oder Hämoptoë, unwillkürlicher Abgang von Urin und Faeces, Erectio penis, mit oder ohne Ejaculation, bei Schwangeren Abortus etc.

Nach Verlauf einiger Stunden kann man die vergifteten oder erstickten Individuen in den zwei folgenden Zuständen antreffen: Entweder in dem von syncoptischem Scheintod, bleich, kalt, nahezu ohne Respiration und Puls, in jener eigenthümlichen Form von Asphyxie, in welcher der Patient alles um ihn Vorgehende hört, ohne ein Lebenszeichen geben zu können, oder in comatösem, apoplectischem Zustande unter den gewöhnlichen Zeichen dieser Affection.

3. In Fällen, wo Personen plötzlich der vollen Einwirkung der in reichlicher Menge auftretenden Gasarten ausgesetzt werden, kann augenblicklich Verlust des Bewusstseins mit drohender Erstickungsgefahr erfolgen. Der Betroffene fällt besinnungslos nieder in leichteren Graden, wie von Syncope, in Fällen höchsten Grades, wie von Apoplexia fulminans befallen, unter Verdrehung der Augen

---

*) Siehe Gazette des tribuneaux, 1838.

und der Glieder. Namentlich in diesen Fällen nehmen Einige eine krampfhafte Verschliessung der Stimmritze (besonders bei Erstickung durch Kohlensäure) oder eine Verbrennung der Lungenzellen (bei einer solchen durch Kohlenoxydgas) an. Bei Versuchen mit concentrirter Kohlensäure wurde noch Thränenfluss, Niesen, saurer Geschmack, Reiz an der Uvula und dem Pharynx, wie auch Krampf des Larynx beobachtet; bei seinen Versuchen mit Kohlenoxydgas empfand Chenot furchtbare reissende Schmerzen in der Lunge (§. 412).

Was die Schnelligkeit des Eintritts des Todes betrifft, so existiren einige seltene Beispiele, wo nach einer, zwei bis drei Stunden nach Einwirkung von Kohlendunst der Tod eintrat; wahrscheinlich ist bei Kohlensäure die Zeit eine noch kürzere; wenigstens erfolgt, nach James, in der Hundsgrotte bei Neapel der Tod bei Hunden nach drei, bei Katzen nach vier, und bei Menschen nach zehn Minuten (siehe Manni). Von anderer Seite wurden jedoch Fälle bekannt gemacht, wo nach zwölf, selbst vierzig Stunden anhaltendem asphyctischen Zustande Herstellung gelang.

Anmerkung. Gelingt die Herstellung, so bleiben mitunter Abmattung, nervöse Zustände, Prickeln in den Fingern etc. lange Zeit zurück, oder es können sich auch consecutive, meist entzündungsartige Gehirn- oder Lungenkrankheiten, mitunter nur Verdauungsstörungen (mit Gastricismus oder Gastralgie) entwickeln. Auch ohne diese bleiben zuweilen auch mehr oder minder belangreiche oder hartnäckige Nachkrankheiten zurück, besonders Neuralgien, Arthralgien, Paresis oder Paralysis, selbst Manie.

Prognose.

Diese richtet sich zum Theile: **437**

1. Nach der Art der Gase; so soll Kohlendunst, wie auch Leuchtgas, gefährlicher sein, als die Entwickelung nur kohlensäurehaltiger Gase.

2. Nach dem Geschlechte; diese Gase sollen gefährlicher für Männer als für Frauen sein.

3. Nach dem Lebensalter; Kinder sollen am raschesten tödtlich ergriffen werden, vielleicht machen Neugeborene davon eine Ausnahme, weil bei denselben der Ductus Botalli noch offen ist.

4. Nach den auftretenden Symptomen; als günstig betrachtet man, jedoch auch mit Ausnahmen, wenn Delirium dem comatösen Zustande folgt und umgekehrt; unwillkührliche Entleerung des Harns und der Faeces soll meist als lethales Zeichen zu betrachten sein. (Christison, Manni, Meyn, L'Héritier.)

Behandlung.

438 Mechanische. Der Erstickte muss möglichst rasch aus der mephitischen Atmosphäre an die frische Luft gebracht werden; ist dies bei feuchtem oder kaltem Wetter nicht thunlich, dann schaffe man denselben in geräumige, kühle Localitäten, wo durch Oeffnen der Fenster für gehörige Ventilation zu sorgen ist.

Dabei ist es zweckmässig, für Entfernung der Kleidungsstücke Sorge zu tragen, um bei der Anwendung der nöthigen Kunsthülfe nicht gehindert zu sein; es genügt dann, den Patienten mit einem Mantel oder einer Decke einzuhüllen.

Die Entfernung des in den Lungen stagnirenden Gases muss, wenn die Respiration gänzlich sistirt, durch Anwendung von hierzu bestimmten Luftpumpen eingeleitet werden. In Fällen, wo die Erstickung plötzlich eintrat, wie bei concentrirter Kohlensäure etc., empfehlen Einige vorher die Tracheotomie vorzunehmen; doch glaubt van Hasselt, dass man nicht zu rasch damit sein müsse.

Was die Anwendung von Brechmitteln betrifft, so können diese nur dann Vortheil bringen, wenn etwa viel Kohlensäure entwickelnde Stoffe in den Magen gelangten. (Siehe §. 415; früher wurden hier Emetica, wie auch Tabacksrauchklystire mit Unrecht zur Austreibung dieser Gase aus dem Körper verwendet; diese sind nach Manni meist schädlich.)

Chemische. Als allgemeines gasförmiges Gegengift der Kohlenstoffverbindungen wird von Einigen speciell der Sauerstoff betrachtet; man kennt allerdings einige Beispiele, wo namentlich bei Vergiftung mit Kohlenoxyd auf die Anwendung desselben rasch Besserung erfolgte (Samuel White, der Lehrling von Higgins, etc.); doch ist im Allgemeinen der Vortheil desselben gegen atmosphärische Luft nicht hinreichend bewiesen.

Hat man dazu die nöthigen, mehr complicirten, doppelten Pumpen, so kann man sich derselben bedienen; doch reichen auch gewöhnliche einfache aus, womit man die Respiratio artificialis mittelst atmosphärischer Luft einleiten kann. Auch der innerliche Gebrauch von Aqua oxygenata, per os et anum, wird von Einigen empfohlen.

Als Gegengift für die Kohlensäure kann mit gutem Erfolge Gebrauch von dem Liquor Ammoniae gemacht werden, indem derselbe die erstere durch Bildung von Ammonium carbonicum bindet. Man wende denselben mit Vorsicht als Mittel zum Riechen und Einathmen an. (Van Hasselt glaubt annehmen zu dürfen, dass das Ammoniak mehr als dynamisches Gegenmittel, als kräftiges Excitans, hier

betrachtet werden müsse, indem dasselbe auch in späterer Vergiftungsperiode mit Kohlensäure, wie auch gegen die übrigen Kohlenstoffverbindungen in Gasform, sich wirksam erweise, um so mehr, als auch nach vergleichenden Versuchen von Bucquet andere flüchtige Reizmittel günstig wirken.)

Organische. Es ist schwierig, hier einen allgemeinen Weg für die Behandlung vorzuzeichnen, indem sowohl der Grad als auch die Form der Affection dabei ins Auge zu fassen sind.

In leichteren Graden der Betäubung wird die bereits angegebene Behandlung zugleich mit Darreichung flüchtiger Reizmittel, besonders Waschungen mit Essig, Räuchern mit Eau de Cologne, Aether, und besonders mit Ammoniak, meist hinreichen.

In hochgradigeren Fällen, nach langdauernder, sehr heftiger Einwirkung, bediene man sich eines, schon seit alter Zeit praktischen Mittels bei der syncoptischen Form des Scheintodes, nämlich kalter Begiessungen, welche schon Galenus, Erasistratus und andere alte Autoren empfohlen haben; auch Harmant, Hallé, Marc etc. sahen davon ausgezeichnete Erfolge.

Man bewirkt diese am besten in der Weise, dass man in Zwischenräumen Gläser mit kaltem Wasser, am zweckmässigsten eiskaltes, abwechselnd in den Nacken und das Gesicht des Patienten giesst, wobei man Mund und Nase jedoch schont. Aehnlich wirkt rasches Eintauchen in ein kaltes Bad, Tropf-, Sturz-, Schneebäder (nach russischer Manier), Application eines kalten Luftstromes etc.

Ob diese Hülfsmittel auch für die apoplectische Form zulässig seien, darüber enthält sich van Hasselt des Urtheils und empfiehlt, sich hier mit einigen Modificationen auf die allgemeinen Regeln für die Bekämpfung der verschiedenen Grade der Narkosis (I, §. 197) zu beschränken, demnach auf die Anwendung von Blutentziehungen (blutiger Schröpfköpfe im Nacken, bei Convulsionen auch längs des Rückgrades, kalter Umschläge auf den Kopf, starker Hautreize, wie auch auf den Darm wirkender Mittel, etc.

Obgleich bei der Narkose im Allgemeinen Blutentziehungen möglichst zu beschränken sind und dieselben auch bei Erstickung durch Gasarten sich nach Hunter und Anderen oft als nachtheilig erwiesen haben, so muss dennoch bei rein apoplektischen Formen zu denselben geschritten werden. Von den hier noch empfohlenen innerlichen Mitteln werden Säuren, Essig, Citronensäure (Janin), Kaffee (Siebenhaar) besonders gerühmt. Ferner findet man noch sehr sonderbare Mittel angepriesen; so lässt z. B. Krimer alle zehn Minuten 20 Tropfen Schwefelalkohol in Zuckerwasser nehmen; Manni und Julia de Fontenelle rühmen Natron carbonicum, 1/2 Drachme auf 1 Pfund Zuckerwasser (?), wovon sie in drei Fällen günstige Wirkung,

wie auch gegen Trunkenheit gesehen haben wollen. Theoretisch lässt sich diese Wirkung nicht erklären; vielleicht, meint van Hasselt wirkt dieses Mittel der Coagulation des Blutes, welche von Einigen hier angenommen wird, entgegen (?).

Anmerkung. Etwaige Nebenerscheinungen sind symptomatisch zu behandeln, wie auch consecutive Affectionen und Nachkrankheiten nach den allgemeinen therapeutischen Regeln. Bei Trismus wird Einreibung von Camphorspiritus, bei Brustschmerzen Emollientia pectoralia (Chénot), bei zurückbleibenden gastrischen Störungen Purgantia etc. empfohlen.

Leichenbefund.

439 Die Erscheinungen in der Leiche können sehr differiren, je nach der Form und Schnelligkeit der Vergiftung, wie auch nach der Periode, in der die Section selbst vorgenommen wurde; wird letztere nicht zu spät ausgeführt, so können im Allgemeinen folgende Veränderungen beobachtet werden, obgleich die Angaben älterer Autoren von denen neuerer und die der letzteren unter sich selbst ziemlich abweichen. (Vergl. Manni, Marc, Marye, Dévergie, Brierre de Boismont, Schmidt, Vogel und Andere.)

Aeusserliche Erscheinungen an der Leiche.

Die Haut besitzt an verschiedenen Stellen, namentlich an den Extremitäten, grosse rosenrothe oder blau marmorirte Flecken; das Gesicht ist meist bleich, bei einem ruhigen Ausdrucke, in anderen Fällen jedoch auch blau, aufgetrieben, mehr oder minder entstellt, zuweilen blutiger Schaum an der Nase und dem Munde, die Zunge geschwollen und durch Beissen verwundet. Die Nasenöffnungen sind oft mit einem schwarzen Anfluge überzogen; die sichtbaren Schleimhäute der Mund- und Schlundhöhle bläulich. Die Hautwärme kann sich mitunter lange, jedoch bei Weitem nicht so constant, als früher angenommen wurde, erhalten, bis 10, 20, selbst 40 Stunden nach dem Tode.

Die Todtenstarre tritt oft unmittelbar nach dem Tode ein, und ist häufig sehr stark (rigiditas tetanica), namentlich nach vorausgegangenem Trismus und Convulsionen.

Die Fäulniss erfolgt sehr langsam, und die Leichen scheinen eher zum Austrocknen (Mumificatio) geneigt zu sein. Nach den Untersuchungen von Dévergie beginnt die blaugrünliche Leichenfärbung oft erst am achten oder zehnten Tag, die Fäulniss tritt später, im Winter erst nach 14 Tagen oder selbst noch später ein. Diese Beobachtungen wurden durch vergleichende Versuche an Thieren con-

statirt und derselbe ist geneigt, dieses Phänomen der Einwirkung der Kohlensäure zuzuschreiben, deren antiseptische Eigenschaften durch Versuche von Hildebrand und Orfila mit Muskelfleisch, welches sich lange Zeit unverändert in diesem Gase hält, bewiesen wurden.

2) Zustand des Blutes.

Dieses soll, wie sich bei Venaesectionen sonderbarer Weise ergab, meist sehr leicht gerinnbar sein und eine sehr dunkle, mitunter tintenartige Farbe besitzen. (Marye, Ollivier, Gärtner, Seitz wollen jedoch dasselbe auch in einigen Fällen heller, selbst kirschroth gesehen haben, besonders nach rasch eingetretenem Tode und bei nicht zu spät vorgenommener Section. Nysten fand bei seinen Versuchen an Thieren mit Kohlenstoffoxyd, Kohlensäure etc. das arterielle Blut ungewöhnlich bräunlich gefärbt; auch die Coagulationsfähigkeit kann sich umgekehrt verhalten.

3) Schädelhöhle, etc.

Nebstdem, dass sowohl in dem Gehirne, als auch in dem Rückenmark, in deren Häuten und Sinus, die gewöhnlichen Spuren bedeutender innerlicher und äusserlicher hämorrhagischer und seröser Ergüsse sich darbieten, will man auch in verschiedenen Fällen apoplectische Heerde getroffen haben, und zwar nicht bloss auf der Oberfläche des Gehirns, als auch in dem Wirbelkanale und da im obersten Theile.

4) Brusthöhle.

Die Luftröhre und deren Verästelungen sind häufig mit feinblasigem, schaumigem Schleime erfüllt, die Lungen stark aufgetrieben, oft sogar emphysematös und mit dickem Blute überfüllt; das Parenchym derselben kann, besonders bei dem Leuchtgase, eine sehr charakteristische, lebhaft rothe Farbe besitzen, in verschiedenen Nüancen, theils rosen-, theils ziegel-, an der hinteren Fläche dunkelroth. (Diese Farbe ist bei der dunkeln Färbung des Blutes auffallend, doch wird dieselbe nicht nur von den ersten französischen Autoritäten, sondern auch von Krombholtz und Siebenhaar angegeben; nach Letzterem zeigen oft auch die Muskeln eine ungewöhnlich dunkle Farbe.)

5. Bauchhöhle.

In dieser sind nur geringe Veränderungen zu finden; die Schleimhäute zeigen sich meist blau, stark injicirt, zuweilen mit dunkeln Ecchymosen versehen; die Gedärme sind oft tympanitisch aufgetrieben. In einigen Vergiftungsfällen mit Leuchtgas will man die Leber grau gefärbt gefunden haben.

Im Allgemeinen ist hier noch zu bemerken, dass noch in diesen

Erscheinungen kleine Differenzen je nach den betreffenden Gasarten beobachtet werden und dass die angeführten besonders bei Kohlendunst und Leuchtgas angetroffen werden.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

440 Bei der Beantwortung der zahllosen Fragen, welche in solchen Fällen, wo die Ausführung eines Mordes*) unter dem Scheine freiwilliger Erstickung durch Kohlendunst vermuthet wird, oder wenn Zweifel bezüglich der Natur des Gases, welches die Erstickung verursachte, aufkommen, sind besonders folgende Punkte ins Auge zu fassen:

1. Dass die früher angenommene Differenz hinsichtlich grösserer Lebensgefahr bei niederen Lagerstätten in Zimmern, wo solche Gase, namentlich Kohlensäure haltige, sich entwickeln, nicht besteht.

2. Dass auch Lebensgefahr vorhanden, wenn auch noch Lichter in diesen Räumen fortbrannten oder wenn dadurch keine Explosion erfolgte (Leuchtgas).

Bezüglich 1) hat man früher geglaubt, dass die untersten Luftschichten wegen der specifischen Schwere der Kohlensäure gefährlicher seien; dies kann allerdings an geräumigen Plätzen oder in Grotten, wo fortwährend ohne gleichzeitige Temperaturerhöhung dieselbe aus dem Boden hervortritt, der Fall sein. Doch gilt diese Annahme nicht für die Anhäufung dieses Gases durch Respiration oder Verbrennung in geschlossenen Räumen. In diesen sind sogar anfänglich die höchsten Luftschichten die gefährlichsten und die Mengung der Gase ist auch nach der Abkühlung fast überall eine gleichmässige, wie zahlreiche Versuche von Orfila, Leblanc, Lassaigne, Taylor (entgegen Dévergie) beweisen. Was 2) betrifft, so fand man oft schon durch diese Gasarten Erstickte, neben welchen die Lichter noch brannten, oder wo dieselben ganz herab gebrannt waren.

3. Dass es durchaus für die Entstehung einer tödtlichen Asphyxie nicht nothwendig ist, dass alle Communication mit der Aussenluft abgeschnitten sei. (Ollivier, Marye und Andere haben tödtliche Fälle angeführt, wo diese Gase sich in Räumen entwickelten, wo die Thüre nur angelehnt war, die Scheiben zum Theil zerbrochen

*) Bei einigen in Paris beobachteten Fällen (Affaire Amouroux, Godin, etc.) waren wahrscheinlich ermordete Frauen unter Umständen gefunden worden, welche den Schein darboten, als hätten sie sich selbst durch Kohlendämpfe ums Leben gebracht oder beabsichtigt, gleichzeitig mit ihren Männern sich damit zu tödten. Dévergie hat in seiner Médecine légale darüber ausführliche Mittheilungen gemacht; eine andere von Bayard findet man in Annales d'hygiène publique 1848, p. 148.

waren, etc. Deshalb kann der Mangel eines hermetischen Verschlusses nicht den Verdacht einer anderen Todesursache bestärken.)

4. Ist die Berechnung der zu einer tödtlichen Asphyxie nöthigen Menge von Gasen aus der vorgefundenen Asche der Holzkohlen unzulässig. Einige nehmen an, dass durchschnittlich 4 bis 5 Gewichtstheile Asche 100 Theilen Kohle oder nach dem Volumen 1 Litre Asche 10 Litres Holzkohle entsprächen; doch hat Orfila diese Annahme entschieden widerlegt, indem hier die Art des Holzes, der Wasser- und Salzgehalt der Kohle grosse Differenzen bedingen; Derselbe giebt Unterschiede an von 25, 20, 16 Procent (?) Asche bis 8, 7, 5, 4, 3 Procent und weniger.

Ferner ist es ja möglich, dass Asche von früheren Kohlenmengen zurückgeblieben war. Die Annahme von Durchschnittsberechnungen, wie Dévergie, Berthier, und auch Christison wollen, ist gleichfalls gewagt. Dabei ist noch zu bemerken, dass auch die Berechnung der Quantität Holzkohle, welche nöthig, ein Zimmer von bekanntem Cubikinhalte mit giftigen Gasen zu erfüllen, nur sehr schwierig mit Sicherheit auszuführen ist. Auch unterliegt die Berechnung Modificationen durch verschiedene Nebenumstände, wie z. B. der Schnelligkeit der Entwickelung, der Temperatur der Aussenluft etc.*).

5. Können verschiedene Complicationen, namentlich bei Vergiftung mit Kohlendampf, hinzukommen, z. B. durch vorher oder gleichzeitig genommene Alcoholica, Opiacea, oder andere Gifte, durch Erwürgung, Verwundung, Fall oder Stoss bei der eintretenden Betäubung etc. So wurde schon bei der Leichenschau eine Fractura cranii gefunden, welche offenbar nicht durch fremde Hand, sondern durch den Fall im Beginne der Betäubung verursacht sein konnte.

6. Können gewisse in der Leiche gefundene Veränderungen nicht immer der directen Einwirkung der giftigen Gase, sondern mitunter bestehenden Krankheiten zugeschrieben werden, z. B. innerlichen Hämorrhagien durch Berstung eines Aneurysmas etc.**).

---

*) Orfila, Toxicol. T. II, p. 611. — **) Man vergleiche darüber Brierre de Boismont, Annal. d'hygiène publique, T. XL, p. 411: „Sur les diverses espèces de suicide".

Sechstes Kapitel.

Schwefelwasserstoffgas, Hydrogenium sulfuratum.

441 Dieses Gas muss ohne Zweifel den stärksten Giften beigezählt werden; dasselbe wird sowohl als Natur- wie als Kunstproduct häufig angetroffen, wenn auch seltener für sich, dennoch häufig in Gasgemengen, besonders im Kloakengas, §. 445.

Ursachen.

442 Mord oder Selbstmord durch dieses Gas ist bis jetzt nicht bekannt geworden; die Veranlassung zu acuter oder zu der mitunter chronischen Vergiftung ist meist eine zufällige. Neben anderen Gasarten entwickelt sich das Schwefelwasserstoffgas noch sehr häufig, doch meist in zu geringer Menge, als dass es bemerkenswerthen Nachtheil verursachen könnte; so z. B. in Bergwerken und Minen, wo Schwefelmetalle sich langsam zersetzen, in der Umgebung von Schwefelgruben oder Solfaterras, in Schwefelquellen, in der Nähe von Vulkanen, besonders auf Java, in stagnirenden Wässern, Sümpfen; so bemerkte Foderé beim Durchreiten eines Morastes, wie auch sein Pferd, in Folge derartiger Gasentwickelung deutlich nachtheilige Folgen; auch will man die schädlichen Eigenschaften der Ausdünstungen der Maremmen, der afrikanischen und einiger indischer Küsten der Gegenwart des Schwefelwasserstoffs zuschreiben, obgleich dies nicht bewiesen ist.

Oekonomische Vergiftung. Diese kann erfolgen bei unvorsichtigem Oeffnen lang geschlossener Wasserreservoirs auf Schiffen; (dies kann nach Forget mitunter plötzlichen Tod herbeiführen; es entwickelt sich in solchen Fällen in Folge der Zersetzung der Sulfate durch organische Stoffe ein penetranter Gestank aus dem verdorbenen Trinkwasser); durch anhaltendes Trinken von mit diesem Gase geschwängertem Brunnenwasser; (in einer chemischen Fabrik in Frankfurt am Main erkrankten auf diese Weise sämmtliche Arbeiter; Clemens vermuthete die Ursache und fand, dass die in der Fabrik erzeugten Dämpfe von Schwefelwasserstoff durch anhaltenden Regen niedergeschlagen wurden und so in den Brunnen eindrangen). Durch Schlafen in der Nähe nicht gut schliessender Abzugsröhren, etc. (D'Arcet machte eine Beobachtung, wo durch diesen Umstand nach einander vier junge Leute, welche dieselbe Schlafkammer inne hatten, unter gleichen Symptomen starben.)

Technische. Hierzu geben verschiedene Arbeiten in chemi-

schen Laboratorien und Fabriken Veranlassung, wenn keine gehörige Ventilation vorhanden; ferner das Ausräumen von Abtritten und Kloaken, etc. (§. 445), das Reinigen von Kanälen etc. vom Schlamm, das Bohren artesischer Brunnen, das Graben von Tunnels (so bei dem Themsetunnel, nach Taylor), das Oeffnen von Grüften, das Ausgraben von Leichen, etc. (Fourcroy, Guérard, Manni haben darauf aufmerksam gemacht; Pellieux bemerkt noch, dass dabei neben Schwefelwasserstoff auch Kohlensäure entwickelt werde.)

Medicinale. Nicht bloss in Folge innerlichen Gebrauchs der Schwefelalkalien (§. 201), sondern auch auf Anwendung derselben in Form von Bädern, wurden schon nach zu reichlicher Aufnahme des Schwefelwasserstoffs durch die Luftwege tödtliche Vergiftungen zu Stande gebracht. (Chaussier giebt derartige Fälle an, wo unvorsichtiger Weise noch Decken über den Badenden geworfen worden waren; man vermeide so viel als möglich die Einathmung des Gases und lasse den Patienten nie unbeachtet.)

Vergiftungsmenge.

443 Diese ist für den Menschen nur annähernd zu bestimmen; wahrscheinlich darf dieselbe nicht so niedrig gestellt werden, als man aus Versuchen an Thieren geschlossen hat. Uebrigens kann man eine Atmosphäre, worin 4 Procent Schwefelwasserstoff enthalten, schon als eine höchst gefährliche, wahrscheinlich tödtlich wirkende Luftart betrachten. Doch stammen, trotzdem dass die bösartigen Eigenschaften des Schwefelwasserstoffs allgemein anerkannt werden, die Angaben hinsichtlich der Dosis toxica nicht überein. (Chaussier, Dupuytren, Nysten, Orfila und Thénard nehmen letztere wohl zu gering an, indem nach ihren Versuchen an Thieren schon $^1/_{15}$ Procent dieses Gases tödtlich wirken soll auf Vögel, $^1/_8$ Procent auf Hunde, $^1/_2$ Procent auf Pferde. Taylor bezweifelt diese Resultate, indem er hervorhebt, dass Ratten und Mäuse oft in Kanälen, wo 2 bis 3 Procent und mehr von diesem Gase vorkommen, am Leben bleiben; ebenso haben Parent Duchatelet und Gaultier de Claubry die Bemerkung gemacht, theils bei Chemikern und Arbeitern, dass der Mensch, wenigstens eine Zeit lang, in einer 1 bis 3 Procent Schwefelwasserstoff enthaltenden Atmosphäre aushalten könne. Doch wäre es möglich, dass dieses Gas gefährlicher ist für gewisse Thiere, als für den Menschen.

Erkennungsmittel.

444 Schwefelwasserstoffgas ist farblos, leicht löslich in Wasser, von süsslich saurem Geschmack; schon die geringsten Mengen lassen sich leicht erkennen durch den Geruch, welcher dem fauler Eier ähnlich ist; durch das Verhalten gegen brennende Körper; an der Luft verbrennt es mit blauer Flamme unter Abscheidung von Schwefel und Umänderung des Geruches in den der schwefligen Säure; in hinreichender Menge mit atmosphärischer Luft gemengt, detonirt es angezündet unter Bildung von Wasser und schwefliger Säure.

Mit Chlor gemengt bildet es Salzsäure und scheidet Schwefel ab.

Mit einer Lösung von essigsaurem Blei befeuchtetes Papier wird schwarzbraun gefärbt durch Schwefelwasserstoff.

Wirkung, Symptome, Behandlung etc. findet man §. 499 und ff., bei der allgemeinen Uebersicht.

Siebentes Kapitel.

Kloakengas, Gas cloacarum.

445 Mit dieser Collectivbezeichnung belegen Einige zwei hinsichtlich der Zusammensetzung nicht ganz übereinstimmende, Schwefelwasserstoff haltende Gasgemenge, welche aus lange verschlossen gebliebenen Abtritten und Mistgruben sich entwickeln können, besonders beim Entfernen der darin befindlichen in Zersetzung begriffenen animalischen und vegetabilischen Stoffe.

Zur besseren Unterscheidung nennt van Hasselt das Gasgemenge aus Abtritten Latrinengas, das aus Mistgruben Mistgrubengas.

Vergiftung mit diesen Gasen kam namentlich schon häufig in Frankreich vor, besonders in Paris. In Folge mangelhafter Einrichtung der übervölkerten, nur wenig kanalisirten Stadt wurden dort häufig die Nachtarbeiter (Vidangeurs), wie auch schon anderwärts, von solcher Vergiftung befallen. In Folge dahin zielender Bekanntmachungen haben die Unglücksfälle allerdings sich gemindert; nach Ramazzini hat sich besonders Hallé in dieser Hinsicht verdient gemacht, ferner Chevallier, Dupuytren, Guérard, Parent Duchatelet, etc.

Latrinen- oder Abtrittsgas.

446 Dieses Gas (Gaz des fosses d'aisances) besteht in der Regel aus einem Gemenge von atmosphärischer Luft mit einer nicht constanten Menge, welche jedoch zuweilen sehr beträchtlich sein kann, Schwefelwasserstoffgas, als hauptsächlichem Bestandtheile. (Ein bestimmtes Verhältniss des letzteren lässt sich nicht angeben, man findet von 8 Procent oberflächlich Erwähnung gethan; doch giebt Thénard mit Bestimmtheit an, dass das Wasser dieser Abtritte (Eau des fosses) zuweilen $^1/_3$ seines Volums Schwefelwasserstoff gelöst enthält, weshalb derselbe vermuthet, dass die Entwickelung dieses Gases, namentlich im Augenblicke der Oeffnung der Bedeckung der Grube, sehr bedeutend sein kann. Schon die Ausdünstungen des Wassers, womit die Wände der Abtritte getränkt sind, machen die gereinigten Gruben noch auf 14 Tage für Maurer und andere Arbeiter unzugänglich.)

Das Schwefelwasserstoffgas ist zum Theile frei in dem Gemenge enthalten, grösstentheils jedoch mit Ammoniak verbunden; nebstdem finden sich in dem Gasgemenge noch Effluvia mephitica; flüchtige, ihrer Natur nach nicht genau bekannte Producte der Fäulniss thierischer Stoffe. Die Zusammensetzung kann ferner differiren, je nachdem bloss letztere oder auch vegetabilische Stoffe an der Fäulniss Antheil nehmen, weshalb auch der Gehalt an Stickstoff, Ammoniak und mephitischen Producten sehr veränderlich ist. (Ausnahmsweise enthält das Latrinengas selbst keinen Schwefelwasserstoff und besteht dann hauptsächlich aus Stickstoff (bis 90 Procent) und Kohlensäure (bis gegen 4 Procent); in diesem Falle stimmt dann die durch dasselbe bewirkte Affection mehr mit der durch die kohlenstoffhaltigen Gase verursachten überein.)

Dieses Gas ist unter gewissen Umständen nicht nur den Arbeitern gefährlich, sondern es kann auch auf eine mehr schleichende Weise solchen Personen schädlich werden, welche in der Nähe solcher Gruben oder schlecht schliessender Abzugsröhren wohnen und schlafen (§. 442).

Man erkennt dieses Gas an dem mephitischen Gestank, wobei dasselbe noch ausserdem die physischen und chemischen Eigenschaften der componirenden Gase darbietet. (Siehe die Reactionen auf Schwefelwasserstoff und Stickstoff.)

Geringe Mengen dieses Gasgemenges, wie solche stets in der Luft vorkommen, von welchen die Nachtarbeiter umgeben sind, sind selbst beim täglichen Einathmen nicht schädlich; im Gegentheile erfreuen sich diese Vidan-

geurs einer guten Gesundheit. Man behauptet sogar, dass unter Anderem selbe von epidemischen und Hautkrankheiten weniger als die auf gleicher Stufe mit ihnen stehenden niederen Volksklassen heimgesucht würden. Dies soll sich in Paris namentlich während der Choleraepidemie von 1832 deutlich ergeben haben *). Doch beweist dies nur, dass eine sehr geringe Menge dieses Gasgemenges unschädlich ist, wie auch aus der Zusammensetzung der Luft von Amsterdam erhellt. Man muss dabei bedenken, dass bei dem penetranten Geruche dieses Gases eine äusserst kleine Quantität schon sehr deutlich zu bemerken ist.

Mistgrubengas.

447 Auch die Zusammensetzung dieses Gasgemenges (Gaz des égouts der Franzosen) ist keine constante; dieselbe richtet sich nach dem Zeitpunkte, von welchem die Bildung der Gase anfängt, je nachdem der Schlamm umgerührt wurde oder nicht, etc.

Bei starker Verminderung des Sauerstoffgehaltes und beträchtlicher Vermehrung des Stickstoffs in dem Miste können als positiv giftige Bestandtheile circa 3 Procent Schwefelwasserstoff, 2 Procent Kohlensäure und veränderliche Mengen mephitischer Ausströmungen in dem Gase enthalten sein.

Meist jedoch ist der Gehalt dieser Gase in dem Mistgrubengase ein geringerer als in dem vorigen, weshalb dieses auch für die Arbeiter weniger schädlich wirkt.

Parent Duchatelet hat sich mit einschlägigen Untersuchungen schon vor Jahren beschäftigt; Gaultier de Claubry, welcher dieses Gas aus einer grossen Grube in Paris untersuchte, fand zu verschiedenen Malen als Maximum auf 100 Volumina : 81,21 Stickstoff, 13,79 Sauerstoff, 2,99 Schwefelwasserstoff, 2,01 Kohlensäure; dieses Resultat wurde nach vorherigem Umrühren des Schlammes erzielt, weshalb es auffällt, dass kein Kohlenwasserstoff gefunden wurde.

Allgemeine Uebersicht.

448 Die Wirkung des Schwefelwasserstoffgases in reinem Zustande und die der angeführten Gasgemenge, welche dasselbe enthalten, differirt zu wenig, als dass man jedes besonders betrachten könnte, weshalb wir dieselben hier zusammenfassen.

---

*) Annal. d'hyg. publ., Juillet, 1845.

Wirkung.

Schwefelwasserstoffgas äussert sowohl auf den thierischen 449 Organismus, wie auch auf Pflanzen *), einen sehr bemerkbaren, verderblichen Einfluss.

Rein eingeathmet wirkt es selbst plötzlich oder wenigstens nach wenigen Secunden tödtlich, besonders auf kleinere, warmblutige Thiere. Demnach kommt es hinsichtlich der Schnelligkeit der Wirkung mit der Blausäure überein, besonders bei unmittelbarer Aufnahme in die Luftwege, wie auch bei Injection in Venen, bei Aufnahme im Magen, dem Rectum, selbst durch die Haut. (Ein Pferd, welchem Schwefelwasserstoff per anum beigebracht wurde, starb nach einer Minute (?); dieses Resultat klingt sonderbar bei dem physiologischen Vorkommen dieses Gases im Darmkanal, wenn man die Quantität nicht berücksichtigt.) Die Beobachtung von Chaussier und Nysten, dass Kaninchen und andere Thiere, bei welchen nur die Extremitäten und der Rumpf der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs ausgesetzt wurden, schon nach 10 bis 15 Minuten starben, wurde später von Donovan, Lebküchner, Madden etc. bestätigt.

Man ist ebenso wenig berechtigt, dieses Gift zu den rein narkotischen als zu den eigentlichen septischen zu bringen, indem die Natur der Wirkung desselben eigentlich gänzlich unbekannt ist. Berücksichtigt man gewisse Vergiftungssymptome, so ist man geneigt, eine sympathische Wirkung auf die Nervencentren anzunehmen; doch lässt sich auch die Wirkung auf letztere erklären durch die Annahme einer chemischen Veränderung in der Blutmischung, um so mehr, da bekannt ist, dass Schwefelwasserstoff schnell und in ziemlicher Menge von vielen Flüssigkeiten aufgenommen wird. Ob diese Veränderung in Beziehung zu dem Eisen des Bluthrothes steht, ob eine Zersetzung des gerinnungsfähigen Faserstoffs des Blutes stattfindet, sind wir nicht im Stande anzugeben. Fouquet will die septischen Eigenschaften durch die Veränderung des Fibrins und den dadurch bedingten flüssigen Zustand des Blutes begründen. (Siehe Leichenbefund.) Liebig lässt mit dem Eisen des Hämatins Schwefeleisen bilden, wodurch die Blutkörperchen für die Aufnahme des Sauerstoffs untauglich und dadurch plötzlich der Stoffwechsel aufgehoben werden soll. Uebrigens

*) Christison und Turner fanden, dass Pflanzen in einer 5 Procent von diesem Gase enthaltenden Atmosphäre rasch zu Grunde gingen.

vermitteln nicht allein die Blutkörperchen die Aufnahme des Sauerstoffs, und die Bildung von Schwefeleisen in dem Blute wäre erst noch chemisch nachzuweisen.

Ferner wird nicht alles aufgenommene Gas zurückgehalten oder zersetzt, was schon der Geruch bei der Section der Leiche, wie auch die Versuche von Chaussier beweisen, wobei derselbe nach tödtlicher Einwirkung dieses Gases dasselbe im Unterhautzellgewebe durch Reagentien nachweisen konnte.

Anmerkung. Bei der Wirkung der verschiedenen Arten von Kloakengas hat man überdies auf die irritirende Wirkung des gegenwärtigen Ammoniaks auf die narkotischen Eigenschaften der Kohlensäure, auf die septischen der mephitischen Beimengungen etc. Rücksicht zu nehmen *).

Symptome der acuten Vergiftung.

450 Diese sind am besten bekannt geworden gelegenheitlich der Beobachtung von durch Kloakengas verursachten Unglücksfällen.

Nach ununterbrochener Einathmung einer nicht sehr grossen Menge Schwefelwasserstoff enthaltender Gase, wie z. B. aus Kloaken, zeigen sich als erste Symptome einer Intoxikation leichte Kopfschmerzen, Missbehagen, Kälte der Haut, Schwächegefühl, vorübergehende Ohnmachten mit nachfolgendem Zittern oder krampfhaften Contractionen der Unterkiefermuskeln, der Brust etc.

Entzieht man sich dann nicht der nachtheiligen Einwirkung, oder wird man unerwartet dem vollen Einflusse solcher reichlich vorhandenen Gasgemenge, z. B. in Abtrittsgruben, ausgesetzt (wozu schon eine einzige Einathmung ausreichen kann), so erfolgt, in letzterem Falle ohne irgend welche Vorläufer, eine höchst lebensgefährliche Affection, welche unter zwei Formen als apoplectische oder tetanische, sich äussern kann.

Bei der apoplectischen Form tritt, nach einer plötzlichen Anwandlung von Schwindel oder Betäubung, Verlust der Bewegung, des Gefühls und des Bewusstseins ein; die Respiration erfolgt nur schwierig, abgestossen, wie krampfhaft; die Circulation wird unregelmässig, anfänglich beschleunigt, bald jedoch verlangsamt. Objectiv stimmt das Krankheitsbild mit dem einer Apoplexie überein;

*) Bezüglich der Differenzen in der Wirkung des Schwefelammoniums und des Schwefelwasserstoffgases, welche nur gering sind, vergleiche man Dr. A. N. Fabius, Specimen medicum, Groningae 1850.

die Farbe des Gesichts ist blau, die Lippen bedecken sich mit Schaum*), die Pupillen sind meist erweitert und unbeweglich.

Auch bei der tetanischen Form sah man Arbeiter, mitunter unter Ausstossen eines lauten Schreies, welcher mit dem Gebrüll eines Stiers verglichen wird und durch ein heftiges Gefühl von Druck auf den Kopf und die Magengegend ausgepresst werden soll, mit einem Male bewusstlos niederstürzen und in heftige, mit Opisthotonus abwechselnde Convulsionen verfallen. Anscheinend haben diese Zustände Aehnlichkeit mit epileptischen, und auch bei Versuchen an Thieren findet man die Pupillen meist zusammengezogen. (Fabius fand jedoch die Pupillen bei Thieren anfänglich meist verengert, während sie später, bei Abnahme der Krämpfe, meist sich erweiterten.)

Beide Formen können, wenn der Betroffene nicht rasch der Einwirkung des Gases entzogen oder nicht mit Sachkenntniss behandelt wird, auf verschiedene Weise in Tod übergehen: entweder schnell, selbst nach zwei Stunden nach vollkommener Entwickelung eines asphyctischen Zustandes, oder erst nach Verlauf einiger Tage in Folge consecutiver Meningitis, Encephalitis, Myelitis oder anderer Affectionen der Nervencentren. (Es sind auch Fälle mit schneller tödtlichem Verlaufe bekannt, wobei es jedoch wahrscheinlich, dass dann verschiedene Complicationen mitwirkten, namentlich Untertauchen unter das Wasser der Gruben, grosse Wärme der Atmosphäre etc.**)

Bei Reconvalescenten blieben öfter Nachkrankheiten paralytischer Art zurück, nicht nur Lähmung der Extremitäten, sondern auch der Sinneswerkzeuge, der Stimm- und Sprachorgane. Van Hasselt beobachtete einen Soldaten, welcher nach Asphyxie durch dieses Gas an einer eigenthümlichen Aphonie litt***).

Anmerkung. Bei der durch Abtritts- oder Kloakengas verursachten Intoxikation achte man auf etwaige Complicationen, so mit Commotio cerebri bei einem Falle, wie noch besonders mit einer gleichzeitigen Submersio in Wasser oder in den Morast der Gruben.

Nach der Natur der Sache kommen derartige Complicationen leicht in Folge plötzlicher Einwirkung vor; bei den Krankengeschichten der pariser Vidangeurs, welche Hallé, Devergie etc. mittheilen, wird besonders die mit Asphyxia a submersione hervorgehoben. Auch in dem von Donders mit-

*) Wahrscheinlich in Folge des starken Speichel- und Bronchialflusses, welche dieses Gas auch bei der Application auf anderen als den Respirationswegen bewirkt. (Fabius.) — **) Lamie, Repertorium, Jahrg. 6, p. 24. — ***) Vergleiche Donders, Nederl. Lancet, Sér. 2, Jahrg. 1, 1845, p. 88.

getheilten Falle, wie theilweise in einem anderen, von Ooykaas im Lancet beschriebenen, war diese Complication vorhanden; der letztere Fall betraf einen Mann, welcher eine Stunde lang, bis an den halben Leib in einer Abtrittsgrube versunken, ausharren musste.

Chronische Vergiftung.

451 Nach mehr oder minder anhaltender Einwirkung der früher im §. 443 angeführten Ursachen sowohl auf die Luftwege, als auf den Darmkanal (siehe Taylor's Mittheilungen über die Arbeiter in den Tunnels, die von Parent Duchatelet über die pariser Kloaken, etc.) kann eine primitive chronische Vergiftung durch Schwefelwasserstoff zu Stande kommen.

Nach vorausgegangenem Schwindel und Kopfschmerz entwickelt sich hier eine speciell verschiedene, in der Hauptsache jedoch übereinstimmende Affection der Verdauungsorgane.

Verlust des Appetits, Würgen, wie auch andere Zustände von Gastricismus, Verstopfung mit Kolikschmerzen, mitunter mit Icterus; träge Circulation mit verminderter Muskelkraft, welche sich durch ein Gefühl von Müdigkeit zu erkennen giebt, eingefallenes Gesicht mit tiefliegenden Augen und blauen Lippen, später allgemeine Abmagerung, zuweilen bei hectischem Fieber und leichten Gehirnerscheinungen sind die gewöhnlichen Symptome dieser Intoxikationsform.

In solchem Falle ist eine Verwechslung mit Febris gastrica nervosa oder mit subacuten Typhusformen leicht möglich, wie dies auch bei einigen Fällen mit lethalem Ausgange wirklich geschehen zu sein scheint.

Nach der Entfernung der ursächlichen Einflüsse erfolgt meist Herstellung, oft unter starker Schweissabsonderung, vielleicht auch unter sogenannten kritischen Hautausschlägen; (so beobachtete Clemens einen Ausgang in Furunkelbildung *).

Anmerkung. In Folge täglicher Einwirkung des Kloakengases auf die Augen, wahrscheinlich durch das in demselben enthaltene Ammoniak, bildet sich zuweilen eine eigenthümliche Form von Bindehautentzündung „Ophthalmie des vidangeurs," von den Arbeitern in Paris auch „Mitte" genannt, aus. In dem Falle von Ooykaas wurde auch consecutiv eine heftige Conjunctivitis nach acuter Asphyxie beobachtet.

---

*) Zeitschrift für rationelle Medicin von Henle und Pfeufer, Bd. VIII, 1. und 2. Heft, 1849.

Behandlung.

452 Bei den Versuchen zur Rettung von Personen, welche in Aborten oder Kloaken verunglückten, sind sowohl von Seiten des Arztes, als auch von den dabei befindlichen Personen alle jene allgemeinen, bereits im §. 408 angeführten Maassregeln zu ergreifen. (Hierher gehört auch noch das Ventiliren der gefährlichen Räume; zu diesem Zwecke lässt man auch in Paris, unter zweckmässig unterhaltenem Luftzutritt, Feuerbecken in die betreffenden Räume hinab, wobei das Schwefelwasserstoffgas verbrennt oder mitunter auch detonirt; man nennt dies dort „bruler le plomb.")

Da die Verunglückten häufig einen unerträglichen und dabei gefährlichen Gestank nach Schwefelwasserstoff etc. um sich verbreiten, so suche man dieses Gas durch gewöhnliche Chlorräucherungen unschädlich zu machen. Diejenigen Personen, welche sich in die Gruben hinab begeben, müssen einen Schwamm vor den Mund binden, welcher mit einer schwachen Lösung von Chlorkalk etc. befeuchtet ist. Guérard empfiehlt auch zur Zersetzung des Schwefelwasserstoffs einen Brei von Eisenoxydhydrat, welches Mittel, wie auch das Gramham'sche Kissen, insofern Berücksichtigung verdient, als dadurch die Respiration nicht, wie durch Chlor, behindert wird.

Mechanische. Man entferne den Verunglückten so bald als möglich von den schädlichen Einflüssen, bringe ihn an frische Luft oder behandle ihn in kühlen Localen.

Mitunter izt sogleich ein Brechmittel indicirt, nameutlich wenn zu vermuthen ist, dass Wasser aus der Grube oder halbflüssige Faecalstoffe eingeschluckt wurden; man gebe jedoch dann nur vegetabilische Emetica, indem die mineralischen durch Schwefelwasserstoff zersetzt werden und dann unwirksam bleiben*). Im Allgemeinen zeigt sich die Wirkung bei dem asphyctischen Zustande der Patienten oft sehr langsam; deshalb wende man in solchen Fällen die mechanischen Brechmittel, wie Kitzeln des Schlundes mit einer in Oel getauchten Feder etc. an.

Bezüglich der Entfernung des bei vollkommenem Scheintode noch in den Lungen befindlichen Gases durch Luftpumpen gilt das bereits im §. 438 bei der Kohlensäure Angeführte.

*) Dies ist wenigstens z. B. in den Fällen von Clemens und Ooykaas der Fall gewesen, obgleich sonderbarer Weise Orfila daran nicht dachte und gerade Tartarus emeticus verordnet; van Hasselt empfiehlt 2 Scrup. Rad. ipecacuanh. mit Oxymel squillae.

Chemische. Als Gegengift für das Schwefelwasserstoffgas steht in erster Linie das Chlor; theoretisch weiss man, dass durch dasselbe ersteres unmittelbar zersetzt wird, und zwar unter Bildung von Chlorschwefel und Salzsäure, wobei ein Theil des Schwefels als solcher abgeschieden wird. Aber auch praktisch hat sich wiederholt bei Versuchen an Verunglückten die günstige Wirkung des Chlors erwiesen. Athmet der Patient noch, so kann man sich darauf beschränken, demselben ein mit unterchlorigsaurem Natron getränktes Tuch in gehörigen Intervallen an Mund und Nase zu halten, was jedoch nicht zu lange geschehen darf, um nicht die Luftwege zu sehr zu reizen. Auch Chlorwasser, selbst verdünnte Chlorkalklösungen sind hier am Platze; im Nothfalle kann man sogar, wenn letzteres nicht hinreichend Chlor entwickelt, etwas Essig zusetzen.

Ist Asphyxie eingetreten, so kann man sehr verdünnte Chlordämpfe mit Hülfe einer zusammengesetzten Luftpumpe einzublasen versuchen, worauf man zur Einleitung der Respiratio artificialis schreitet.

Organische. Man findet bei den verschiedenen Autoren keine anderen als einfach empyrische Mittel angegeben: In leichteren Fällen, wo bloss die angegebenen Vorläufer vorhanden, ist in der Regel keine weitere Behandlung nothwendig. Die Arbeiter in den Abzugskanälen in Paris nehmen zuweilen einige Löffel voll Olivenöl mit etwas Branntwein; diese Mischung bringt oft eine erleichternde Emesis zu Stande.

Ist die apoplectische oder tetanische Form zum Ausbruche gekommen, so behandle man je nach dem Grade der Affection symptomatisch, und zwar sind hier Waschungen mit Essig, kalte Begiessungen, abwechselnd mit Hautreizen, Bürsten, Frottiren etc. am Platze. Zur Linderung der anhaltenden Krämpfe und Convulsionen bei der tetanischen Form eignen sich namentlich warme Bäder.

Später versuche man vorsichtige innerliche Darreichung von Aqua chlorata, welches Mittel nach van Hasselt auf dreierlei Weise, als Antidotum, Diaphoreticum und als Antisepticum, wirkt. Das Chlorwasser begünstigt nämlich durch vermehrte Hautausdünstung die Elimination des Schwefelwasserstoffs durch die Haut und wirkt als Antidot auf denselben Stoff in dem Blute, obgleich nach den Versuchen Chaussiers das Schwefelwasserstoffgas nicht vollkommen in dem Körper zersetzt wird (vergl. §. 449); neben diesen Wirkungen dürfte wohl auch noch die antiseptische, welche gegen den Einfluss der mephitischen Producte, welche sich in diesen Gasgemengen vor-

finden, und wahrscheinlich Antheil an der schädlichen Einwirkung letzterer nehmen, Berücksichtigung verdienen.

Tritt Besserung ein, so applicire man zur Verhütung consecutiver entzündlicher Affectionen der Nervencentren schon zeitig Sinapismen oder Vesicantien an die Waden und handele ferner nach allgemeinen Principien. Die mitunter auftretende Conjunctivitis, wie auch paralytische Nachkrankheiten erfordern keine speciellen Methoden der Behandlung.

Für chronische Vergiftungsfälle können keine allgemeine Regeln gegeben werden; man beschränke sich hier darauf, die für die acute Intoxikation angegebenen Winke, so weit thunlich, zu benützen. Zuerst verordne man Emetica, dann Purgantia, neben innerlicher Anwendung von Chlorwasser und diaphoretischer Behandlung, zur Nachkur vielleicht Martialia, besonders in Fällen, wo anämische oder septische Erscheinungen auftreten; sonst richtet man sich im Allgemeinen nach den bestehenden Umständen.

Leichenbefund.

453

Gewöhnlich zeigt sich bei der Section von in Kloakengas Verunglückten eine starke Entwickelung von Schwefelwasserstoff und mephitischen Dünsten, in Folge welcher sich sogar schon eine nachtheilige Wirkung in bedenklicher Weise bei den daran Theil Nehmenden zeigte. Deshalb sorge man in solchen Fällen für Chlorräucherungen in den betreffenden Räumen, wo die Obduction stattfindet und besprenge auch die Leiche mit Chlorkalklösung.

1. Aeusserliche Erscheinungen an der Leiche.

Die Hautoberfläche zeigt häufig eine bläuliche, livide Farbe; der Rigor ist unbedeutend, nach Fouquet überhaupt nicht vorhanden. (Fabius fand jedoch bei seinen Versuchen mit Schwefelwasserstoffschwefelammonium constant Leichenstarre.)

2. Zustand des Blutes.

Dieses hat gewöhnlich eine braunschwarze Farbe und fliesst nicht coagulirt aus den durchschnittenen Gefässen.

3. Schädelhöhle.

Die Gehirnhäute und Sinus zeigen starke venöse Hyperämie; das Gehirn, wie auch die meisten Eingeweide und die Muskeln zeigen sich erweicht und häufig besitzen sie eine hell blaugrünliche Farbe. (Percy fand in dem Gehirne keine Schwefelwasserstoffreaction; das Rückenmark bietet auch bei Thieren keine bemerkenswerthe Abweichung dar.

4. Brusthöhle.

Die Lungen sind stark hyperämisch, die Farbe der Mucosa der Bronchien meist verändert.

5. Bauchhöhle.

Der Magen, mitunter auch die Mund- und Schlundhöhle kann zum Theil mit eingeschluckten, halb flüssigen Stoffen aus den Latrinen etc. gefüllt sein; häufig besitzt die Schleimhaut des Magens und der Gedärme eine eigenthümliche blaue oder grünliche Farbe; überhaupt ist diese Abweichung hinsichtlich der Farbe an verschiedenen Organen sehr auffallend und die Angaben Chaussier's, Clarus', Devergie's etc. darüber ziemlich gleichlautend. (Fabius hat die veränderten Schleimhäute genau untersucht, und zwar selbst mikroskopisch. Derselbe fand, dass die durch die Gewebe verbreitete Färbung sich nicht auf die Capillare beschränke und deshalb keine Folge der Entzündung sei; er leitet dieselbe theils von einer chemischen Veränderung der Gewebe ab, theils, und zwar wahrscheinlich am meisten, von der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das Blut, in specie auf den Farbstoff desselben. Diese schon von Rokitansky für verschiedene Farbenveränderungen an der Leiche, besonders für die grüne Färbung der Bauchwand und Intercostalmuskeln gegebene Erklärung hält van Hasselt für sehr annehmbar. Nach Taylor rührt dieselbe jedoch mehr von der Einwirkung des bei der Fäulniss auftretenden Ammoniaks auf den Farbstoff des Blutes her.)

Anmerkung. Bei Leichen von in Abtrittsgruben oder Kanälen Umgekommenen können ferner noch die bei Ertrunkenen vorhandenen Erscheinungen sich zeigen.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

454 Bis jetzt kamen nur wenige gerichtliche Untersuchungen der Art vor; doch muss man auf die Möglichkeit gefasst sein, dass die Frage aufgeworfen wird, ob eine in solchen Gruben etc. gefundene Leiche darin wirklich erstickt oder ertrunken sei, oder ob das vorher getödtete Individuum nur zur Verheimlichung oder Bemäntelung des Verbrechens dorthin geworfen sei. Neben der Erforschung etwaiger Spuren äusserer Gewalt, achte man auf die charakteristischen Leichenerscheinungen, welche bei in solchen Kloaken Erstickten sich gewöhnlich vorfinden, unter Anderem auf die Anwesenheit von Faecalstoffen in dem Munde und besonders im Magen, etc. Aus den bereits §. 209 angeführten Gründen besitzt der chemische Nachweis des Schwefelwasserstoffs in der Leiche nur wenig Beweiskraft.

Achtes Kapitel.

Arsenwasserstoff, Hydrogenium arseniatum.

455 Unter allen giftigen Gasarten ist dieses das mit Recht gefürchtetste; schon nach seinem grossen Arsenikgehalte hat man a priori die äusserst gefährlichen Eigenschaften des Arsenwasserstoffs vermuthet, indem es gegen 96 Proc. metallisches Arsen enthält. (Taylor hat demzufolge durch annähernde Berechnung festgestellt, dass bei der Einathmung eines jeden englischen Kubikzolls dieses Gases nahezu 1 Gran feinst vertheilten Arseniks durch die Lungen aufgenommen werde.)

Ursachen.

456 Bis auf eine einzige historische Ueberlieferung, wo von absichtlicher Entwickelung von Arsenikdämpfen behufs heimlicher Vergiftung Gebrauch gemacht worden sein soll*), war die Veranlassung zu Vergiftung mit diesem Gase fast ausschliesslich eine zufällige; diese kann unter folgenden Umständen zu Stande kommen:

1. Bei chemischen Versuchen mit diesem Gase (oft unwissentlich bei Unreinheit gewisser Materialien), bei der Bereitung desselben, durch Behandeln von Arsenik und Zink, von Arseneisen, Arsenzinn etc. mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure, beim Kochen von arseniger Säure mit Aetzkali, etc. Ausser mehreren bedenklichen Fällen sind aus England, Frankreich und Deutschland vier tödtliche, in Folge der Einwirkung dieses Gases bekannt geworden. (Gehlen in München wurde das Opfer seiner Versuche mit dieser flüchtigen Arsenverbindung; Brittan in Dublin erlag der Einathmung dieses Gases, welches er für reines Wasserstoffgas gehalten hatte; Taylor erwähnt einen dritten Fall von einem englischen Chemiker und Girardin einen vierten bei einem Arbeiter in einer Fabrik in Paris vorgefallenen. Einen fünften, wo nach bedenklichen Erscheinungen nach einigen Wochen Herstellung erfolgte, theilte Schindler mit; obgleich Orfila die Wahrheit dieser Angabe bezweifelt, so zeigt dieselbe hinsichtlich der Symptome grosse Analo-

*) Nicolai erwähnt in seinem Grundrisse der Sanitätspolizei, dass die Leibärzte von Leopold I. von Oesterreich in Wachskerzen, durch deren Dämpfe man jenen vergiften wollte, eine entsetzliche Menge arseniger Säure fanden, nämlich in 38 Pfund solcher Kerzen fast 3 Pfund.

gie mit den vorigen Fällen; einen sechsten Fall, wo Genesung erfolgte, erzählt J. Vogel.)

2. Bei dem Gebrauche einer grösseren Anzahl arsenhaltiger Stearinkerzen, sogenannter „Bougies de l'Etoile"; dieser verbotene Zusatz von arseniger Säure zu Stearinkerzen hat den Zweck, dieselben härter und heller leuchtend zu machen. (Galtier fand in einer solchen Kerze 4 Gran arseniger Säure; nach Duflos, Hirsch und Runge soll man solche Kerzen auf folgende Weise erkennen: Beim Auslöschen entwickeln dieselben den bekannten Geruch des verbrennenden Arseniks und der Docht ist, soweit die Flamme reicht, pechschwarz, während bei einer arsenfreien Kerze derselbe seine weisse Farbe behält.)

3. Bei der langsamen Entwickelung dieses Gases aus Wänden, welche mit Kalk und arsenhaltigen Farben angestrichen oder mit Tapeten, auf welche diese Farben aufgetragen, beklebt sind.

Sowohl hier als auch bei der vorigen Ursache wird eine Entwickelung von Arsenwasserstoff vermuthet, besonders in feuchten Lokalen, nach Anderen unter dem Einflusse starken Sonnenlichtes, oder entgegengesetzt in dunkeln Schlafkammern oder Alkoven, welche gegen Norden gelegen, und zwar nach Kleist unter dem Einflusse der Haut- und Lungenausdünstung (Kohlensäure, Ammoniak). Viele Chemiker und Aerzte in Deutschland, Schweden, Norwegen etc. wie Hühnefeld, H. Reinsch, Gmelin, Martin, Schmidt, Schaible, von Basedow, Berzelius, Malmsten, Ascherson, Hoffmann, Riedel und Andere haben sich mit dahin zielenden Untersuchungen beschäftigt und bestätigen, dass dadurch schon verschiedene Fälle chronischer Intoxikation, bei einem Kinde selbst eine tödtlich endende, zu Stande kamen; die Erscheinungen verloren sich, wenn ein Wohnungswechsel vorgenommen wurde. Man hat zwar ursprünglich diese Vermuthung nicht durch chemische Untersuchung der Luft bewiesen, sondern man kam allein zu dieser durch die Beobachtung des eigenthümlichen übelen Geruches in solchen Lokalen, und verglich letzteren theils mit dem nach Mäusen (odeur de souris), theils mit dem nach Lauch, nach ätherischem Senföle etc. Andere beschreiben selben als Kakodylgeruch, den man bei vorsichtigem Erhitzen eines Gemenges von arseniger Säure und essigsaurem Kali beobachten kann. Chevallier ist der Ansicht, dass dieser Geruch allein nicht maassgeblich sei, indem sich ein ähnlicher in tapezirten Zimmern, wo sich aus faulendem Leime, womit die Tapeten angeklebt wurden, flüchtige Fettsäuren (Buttersäure etc.) entwickeln könne. Ferner kann der Geruch auch mit dem von Holzschwämmen verwechselt werden. L. Kramer *) stellte Versuche an mit einem Gemenge von Neuwieder Grün, Mauerkalk und Leim, erhielt jedoch negative Resultate, wie auch van den Broek und van Hasselt **), welche feuchte Luft über grüne Papierstreifen streichen liessen. Letztere Probe gab

*) Deutsche Klinik, 1852. — **) Aanteekeningen van het Prov. Utrechtsch Genootsch. 1853.

jedoch Mohr bei seinen Versuchen 1852 positive Resultate, wie auch die Experimente von P. F. Ras, welcher Arsenwasserstoff in einer Luft nachweisen konnte, welche Tage hindurch über mit Kalk und arseniger Säure, ein anderes Mal mit arsenigsaurem Kali bestrichenes Papier geleitet worden war. Hierher gehören ferner noch die Untersuchungen Kletzinsky's*), wie auch die Abhandlung von Müller: „Ueber die sanitätswidrige Verwendung arsenikhaltiger Farbstoffe" und von Fabian „Chemische Beiträge zur Geschichte der chronischen Arsenikvergiftung, herbeigeführt durch Bewohnen von Localen mit (grüner) arsenhaltiger Wandbekleidung." Beide letzteren Arbeiten wurden der k. Akademie der Wissenschaften am 9. Juni 1860 vorgelegt und Professor Buchner zum Referate übergeben. In Folge des Gutachtens des Letzteren **) fand sich das bayerische Ministerium veranlasst, ein Verbot des Gebrauchs der grünen Arsenfarben zum Bemalen von Wänden oder Tapeten zu erlassen, welche Maassregel jedenfalls gerechtfertigt ist und am sichersten derartigen Unglücksfällen vorbeugen wird. Doch wäre es wünschenswerth gewesen, das Verbot überhaupt auf alle Arsenfarben auszudehnen, wenigstens nur mit Firniss überzogene Tapeten für zulässig zu erklären, indem nicht nur die Verflüchtigung des Arseniks in diesen Farben als schädlich zu betrachten ist, sondern das Stäuben der von Tapeten oder Wänden sich ablösenden Farbentheile ebenfalls Nachtheil bringt.

Anmerkung. Auch bei dem Gebrauche des Marsh'schen Apparates, besonders wenn derselbe nicht gut schliesst, in kleinen Localen ist Vorsicht am Platze. (Die Prager Vierteljahresschrift, 1847, enthält eine kurze Mittheilung von Dr. Reuter, woraus hervorgeht, dass bei Chemikern mehrmals nach längerem Gebrauche des Marsh'schen Apparates leichte Intoxikationserscheinungen auftraten.)

Vergiftungsmenge.

457 Aus Versuchen an Thieren geht hervor, dass 10 Proc. Arsenikwasserstoffgas in einer Atmosphäre absolut tödtlich wirkt (diese Angabe ist von Berzelius); nach Beobachtungen an Menschen scheint das Einathmen einer äusserst geringen Menge, wenn auch nicht sogleich, dennoch im Stande zu sein, eine tödtliche Wirkung herbeizuführen. Nach Brande kann Gehlen bei dem Riechen an seinen Apparat höchstens $^{1}/_{160}$ Gran eingeathmet haben; bei dem Falle von Schindler soll die Menge allerdings eine grössere gewesen sein, welche mindestens $^{1}/_{8}$ Gran Arsenik gleich war; in dem Falle von Brittan wurde am meisten eingeathmet und die Menge an Arsenik soll der in 12 Gran Acidum arsenicosum gleich gestellt werden können.

---

*) Wiener med. Wochensch. 1859, Nro. 43 und 44. — **) Repertorium für Pharmac. Bd. IX, Heft 10, 1860.

Wirkung.

458 Die Wirkung des Arsenwasserstoffs kann, obgleich dieselbe viel Analogie mit der der übrigen Arsengifte, §. 272, darbietet, derselben nicht völlig gleichgestellt werden, wie dies einige Toxikologen zu thun geneigt sind; es geht dies schon aus der geringen Dosis toxica hervor. Worin aber der Unterschied begründet ist, dies zu bestimmen sind wir bis jetzt nicht im Stande. Selbst die Resorption dieses Gases durch das Blut ist schwierig zu erklären, wenn man die geringe Löslichkeit desselben in Wasser berücksichtigt, obgleich einige andere Flüssigkeiten, besonders Metalllösungen, dasselbe ziemlich gut aufnehmen. Dass jedoch die Resorption wirklich zu Stande kommt, geht sowohl aus der Semiologie, als aus dem Leichenbefunde hervor.

Hier ist jedoch noch zu bemerken, dass bei den Verbindungen des Wasserstoffs mit Arsen und anderen Körpern ein neuer Stoff resultirt, in welchem die ursprünglichen Eigenschaften der Componenten wesentlich alterirt worden sind. So kann bei dem Schwefelwasserstoff die giftige Eigenschaft weder durch die physiologische Wirkung des Wasserstoffs, noch des Schwefels erklärt werden.

Symptome der acuten Vergiftung.

459 In den wenigen bekannt gewordenen Fällen zeigten sich die ersten Zeichen der Affection rasch, ebenso ohne irgend welche primitive toxische Einwirkung auf die Lungen.

Man findet angegeben, dass sich ein subjectives Gefühl von Ohnmacht, Angst, besonders aber von Schwäche, sogenannter Prostratio virium, mitunter nebst vorübergehendem Schwindel und Kopfschmerz geltend mache. Bei chemischen Experimenten sind diese Erscheinungen als warnende Vorläufer zu betrachten.

Später, ungefähr eine Stunde nach dem Einathmen, folgten allgemeine Frostschauer, Stuhlzwang, Würgen, auch Erbrechen mit nachfolgenden Magenschmerzen, Strangurie, selbst Hämaturie, Schmerz in der Lendengegend, Gliederschmerzen, mitunter Diarrhöe, auch icterische Zustände. (Nach Vogel's Untersuchungen soll der Harn zuweilen eine tintenartige Färbung in Folge aufgelösten Blutfarbstoffs annehmen.)

Der Tod trat zuweilen unter heftigen Schmerzen, oder unter comatösen Erscheinungen ein.

Der Verlauf war stets subacut; es verliefen 6, 9, 24 Tage bis zum Eintritt des lethalen Ausganges.

Chronische Vergiftung.

460 In Folge mehr langsamer Einathmung sehr kleiner Mengen dieser oder anderer gas- oder dampfförmiger Arsenikverbindungen, §. 456, sollen schon folgende, jedoch selten tödtlich endende Erscheinungen zu Stande kommen: Leichte Ermüdung, Schwindel, Zittern, Kopfschmerz, namentlich in den Augen, mit Oedem der Augenlider, Halsweh, Athemnoth bei Husten und Schmerz in der Brust, wie bei Pleurodynie, Stimmverlust, wie auch verschiedene andere Affectionen neuralgischer Natur, welche mit leichten rheumatischen Schmerzen verwechselt werden können. Zuweilen gehen diese Erscheinungen einher mit Gastricismus, Nausea oder Diarrhöe, oder sie werden gefolgt oder begleitet von dem Ausbruche eines Eczema arsenicalis, oder von Petechien, welche eine blaurothe Farbe besitzen, hier und da confluiren und an den oberen Extremitäten zerstreut vorkommen. Schliesslich zeigt sich noch Oedem der Glieder, Paralysis, Vereiterung, Abnahme der Geisteskräfte etc. (siehe Arsenicismus §. 274).

Für die Diagnose ist die Untersuchung des Harns hier von grossem Belang.

Kennzeichen.

461 Arsenwasserstoff hat einen höchst unangenehmen, knoblauchartigen, nach Einigen nicht vollkommen den, verbrennenden Arseniks gleichen, Geruch; man erkennt dasselbe:

Durch Verbrennung, wo es mit weisser Flamme, unter Abscheidung von Wasser, arseniger Säure und metallischem Arsen verbrennt und letztere können dann durch die gewöhnlichen Reagentien nachgewiesen werden, §. 275.

Kommt eine Lösung von Sublimat mit diesem Gase in Berührung, so bedeckt sich dieselbe auf der Oberfläche mit einem weissen Häutchen; nach Berzelius ist diese Reaction eine äusserst empfindliche, welche schon bei Gegenwart von $^1/_{10000}$ Arsenwasserstoff in der Atmosphäre eintritt.

Mit einer Lösung von Argentum nitricum befeuchtetes Papier oder die erstere selbst wird durch dieses Gas sogleich durch Reduction von Silber braunschwarz gefärbt.

Behandlung *).

462 Mechanische. Wurde dieses Gas eingeathmet, so suche man Hustenreiz durch Einathmen reizender Dämpfe, Tabacksrauch, Dampfbäder mit aromatischen oder alkoholischen Mitteln zu erregen, oder man exspirire in frischer Luft, so tief und schnell als möglich. Auspumpen der Luftmenge auf mechanische Weise ist nicht zu empfehlen, um so mehr, als dabei das Bewusstsein nicht verloren geht, man kann jedoch die Expirationsbewegungen durch Anlegen des Leroy'schen Brustgürtels unterstützen. Meist jedoch soll es zu spät sein, um auf diese oder andere Weise die Entfernung dieses Gases aus den Luftwegen bewerkstelligen zu können.

Chemische. Als Gegenmittel wurde das Einathmen verdünnten Schwefelwasserstoffs vorgeschlagen, wodurch das Gas zersetzt und unlösliches Schwefelarsenik in den Luftwegen niedergeschlagen werden soll. Doch hat man in der Praxis noch keine Anwendung gemacht; übrigens ist auch dabei die grösste Vorsicht nöthig und es wäre höchstens kurz nach der Vergiftung davon Nutzen zu erwarten.

Organische. In den vorgekommenen Fällen beschränkte man sich auf eine symptomatische Behandlung; van Hasselt erwartet hier noch am meisten von der Anwendung von Diureticis und Diaphoreticis, vielleicht wäre auch die Anwendung des Ammonium muriaticum für die Elimination dieses Giftes von Vortheil (vergl. §. 276 und 277).

Anmerkung. Als Schutzmittel für Solche, welche genöthigt sind, in einer mit diesem Gase verunreinigten Atmosphäre sich aufzuhalten, glaubt van Hasselt vielleicht das Vorhalten eines mit einer Kupfervitriollösung getränkten Schwammes vor die Nase und den Mund empfehlen zu dürfen, indem von einer solchen Arsenwasserstoff leicht aufgenommen wird.

Leichenbefund.

463 Nur in einem Falle wurde eine Leichenöffnung vorgenommen, nämlich in dem von Brittan, beschrieben von O'Reilly. Als bemerkenswerth findet man da angeführt, dass, neben den gewöhnlichen Spuren einer Entzündurg des Tracts, die Leber fast wie Indig blau

*) Van Hasselt hält Taylor's Ausspruch: „No treatment can safe life, when it has been once respired“ für nicht berechtigt.

gefärbt war, und dass sich in der Brusthöhle eine blutig-seröse Flüssigkeit mit starker Arsenikreaction vorfand.

Neuntes Kapitel.

Chlorgas, Gas chlorum.

Dieses Gas ist, obgleich es von Einigen nicht sehr gefürchtet wird, dennoch als sehr gefährlich zu betrachten. Doch ist dabei zu berücksichtigen, dass seine Wirkung sehr von der Menge, der Verdünnung abhängig ist und selbst durch Gewohnheit modificirt werden kann. (Aehnliche Wirkung besitzt auch die chlorige Säure, Acidum chlorosum, deren Dämpfe zugleich neben Chlor entwickelt werden können.) 464

Ursachen.

Oekonomische Vergiftung. Zufälliges Riechen an Flaschen mit starkem Chlorwasser, welches zu häuslichen Zwecken (Desinfection) bestimmt war, kann sehr unangenehme, selbst gefährliche Wirkung hervorbringen. 465

Technische. Es sind hier besonders Chemiker und Arbeiter in gewissen Fabriken, Bleichereien etc., welche von diesem Gase zu leiden haben; doch findet man neben zahllosen vorübergehenden Affectionen verhältnissmässig selten Erwähnung von lethalen Fällen gemacht. [Van Hasselt kennt davon nur fünf Fälle: nämlich die von Pelletier in Bayonne und Roë von Dublin, zweien Chemikern, welche in Folge Einathmens von Chlor verunglückten *). Einem gleichen Loose erlagen zwei Arbeiter in einer belgischen Papierfabrik durch reichliches und unvorsichtiges Einathmen dieses Gases beim Behandeln des Papierbreies mit demselben (Dieudonné); Mulder erwähnt einen Fall, welcher einen holländischen Apotheker betraf, und auch mir ist ein solcher Fall bekannt, wo ein Pharmaceut in Folge des Einathmens von Chlor, bei dem Zerbrechen einer grossen Flasche, nach wenigen Tagen starb.]

Medicinale Vergiftung. Eine solche kann bei der Anwendung von Chlorräucherungen in Krankensälen, auf Schiffen etc. leicht vorkommen, wenn man nicht für gehörige Verdünnung sorgt.

---

*) Girardin, Chemie p. 170.

Wirkung.

466 Das Chlorgas gehört zu den leicht löslichen Gasarten, weshalb es auch wahrscheinlich ist, dass ein Theil des eingeathmeten Chlors bei der Diffusion oder dem Austausche der Gase in den Lungen leicht in das Blut übergeht und dann eine entfernte Wirkung zu Stande bringt, obgleich in der örtlichen Einwirkung dieses Gases wohl vorzugsweise die schädlichen Eigenschaften gesucht werden müssen. (Das Chlor soll jedoch nach Nysten nicht in das Blut übergehen, und es wäre möglich, dass es vorher erst in Salzsäure umgewandelt wird, womit man auch die bei Arbeitern in solchen Fabriken nicht ungewöhnliche Pyrosis erklären will.)

Dieses Gas gehört in concentrirtem oder wenig verdünntem Zustande zu denjenigen Stoffen, welche durch krampfhaften Verschluss der Stimmritze eine tödtliche Wirkung hervorbringen können. (Van Hasselt will jedoch bei Thierversuchen keine Beweise für diese fast allgemeine Annahme erhalten haben; Kaninchen blieben bei seinen Versuchen, welche er mit Mulder anstellte, bei Einathmung des langsam entwickelten und angesammelten Gases nahezu $^1/_2$ Stunde in dem Gase, ehe sie starben; auch fand derselbe nicht nur die Bronchialäste, sondern auch das Lungenparenchym stark afficirt (§. 470).

Symptome.

467 Nach dem Einathmen concentrirter Chlordämpfe, besonders wenn solches unerwartet erfolgt, entsteht sogleich Niesen, Husten, stechender Schmerz in der Brust, auf welche meist erschwerte, oft bis zu Erstickungsgefahr steigende Athembeschwerden folgen.

Diese Erscheinungen sind zwar meist vorübergehend, doch können bei hochgradiger Einwirkung, bei langer Dauer der letzteren, oder bei empfindlichen Personen oder solchen, welche ohnehin schwache oder krankhafte Respirationsorgane besitzen, gefährlichere Affectionen nachfolgen, wie z. B. in Folge heftigen Hustens Blutspeien etc.

In einigen Fällen bemerkte man eine Coryza a chloro, mit Auftreibung des Gesichtes, Schleimfluss aus Nase und Mund, Schlingbeschwerden, wie bei Angina. Seltener erfolgte eine wirkliche Entzündung und es wurden mitunter nicht nur heftige Laryngitis und Bronchitis, sondern selbst tödtliche Lungenentzündung (Pneumonia toxica) beobachtet. [Es soll für diese Wirkung selbst schon eine einzige Inspiration, selbst starkes Riechen an Gas hinreichend gewesen sein; auch ist bekannt, dass Thiere, welche plötzlich der vollen Einwirkung von Chlorgas ausgesetzt werden, rasch zu Grunde

gehen (hier wohl durch Verschluss der Stimmritze); nach Nysten rascher, als sich dies mit der Entziehung der atmosphärischen Luft erklären liesse.]

Anmerkung. Dass dieses Gas in verdünntem Zustande viel weniger stark wirkt, dafür spricht der gute Gesundheitszustand der Arbeiter in Fabriken, wo dasselbe häufig entwickelt wird. Die einzige Folge anhaltender Einwirkung solcher Dämpfe soll häufige Pyrosis oder Magenschmerzen, mit Säure in den ersten Wegen sein; dabei sollen diese Arbeiter, trotzdem, dass sie ein hohes Alter erreichen, stark abmagern. Dieser Zustand, von Dietl als Dyscrasia a chloro bezeichnet, soll nach Versuchen von Hertwig auch einige Male bei Pferden beobachtet worden sein. (Uebrigens sind diese Arbeiter nicht allein sehr gesund, sondern sie bleiben auch gewöhnlich frei von epidemischen Krankheiten, wie aus einer Angabe von Christison bezüglich der Arbeiter in einer chemischen Fabrik in Belfast hervorgeht, welche von der in Irland von 1816 bis 1819 herrschenden und grosse Verwüstung anrichtenden Fieberepidemie verschont wurden.)

Kennzeichen.

Meist genügt für die Erkennung des Chlors die grüne Farbe desselben und der eigenthümliche, erstickende und zu Husten reizende Geruch vollkommen. Obgleich für sich nicht brennbar, verlöscht ein hinein gehaltenes Licht nicht, sondern die Flamme färbt sich roth mit grünen Rändern und qualmt. 468

Als Reagentien dienen:

Pflanzenfarben, welche dadurch entfärbt werden; man kann zweckmässig für diese Reaction rothe Blumen benutzen. (Die bleibende Entfärbung dient in der Regel zur Unterscheidung dieses Gases von der schwefligen Säure.)

Blankes Silber nimmt rasch eine schwarze Farbe an; man benutzt am einfachsten hiezu eine Silbermünze; der gebildete schwarze Beschlag kann dann durch Behandeln mit Ammoniak gelöst und in der Flüssigkeit das Chlor dann noch genauer nachgewiesen werden.

Reagenspapier, mit Kleister und Jodkalium bestrichen, bläut sich sogleich in diesem Gase.

Schwefelwasserstoffgas bildet beim Zusammentreffen mit Chlor Salzsäure und scheidet Schwefel ab, etc.

Behandlung.

469 Mechanische. Wenn der Hustenreiz gelöst, versuche man auch hier tiefe In- und Expirationen in reiner Luft.

Chemische. Die Ansichten über die Wirksamkeit irgend eines Gases als Gegengift sind getheilt.

Einige empfehlen Dämpfe von Ammoniakgas zur Bildung unschädlichen Chlorammoniums; Andere verwerfen jedoch diese Empfehlung, indem durch die reizenden Eigenschaften dieses Gases die Entzündung der Luftwege noch mehr begünstigt werde. (Diese Anwendung des Ammoniaks rührte von Kastner und auch Devergie, Bischoff und Andere waren für dieselbe, während Orfila sich dagegen erklärte und auch Christison keine günstige Wirkung davon sah. Doch bringt bei der Darstellung der Aqua chlorata in Laboratorien der innerliche Gebrauch des Elixir e succo liquiritiae, welches bekanntlich Liquor ammoniae enthält, auf Zucker geträufelt nach eigener Erfahrung ziemliche Erleichterung, wenn man kleine Mengen von Chlor einathmete.)

Andere wollen Schwefelwasserstoff zur Zersetzung des Chlors angewendet wissen; dieses reizt allerdings die Luftwege wenig oder nicht und Simon, Pleischl etc., welche dasselbe auf Empfehlung Wibmer's und Hünefeld's versuchten, fanden dasselbe sehr wirksam. Doch lässt sich dagegen einwenden, dass dieses Gas an und für sich schon giftig wirkt und auch gegen die Salzsäure, welche sich aus dem Chlor im Körper bildet, keinen Vortheil bringt. Uebrigens haben beide Mittel schon mehrmals Erleichterung gebracht; doch achte man darauf, dass beide Gase stets nur sehr verdünnt, in nicht zu grosser Menge und nicht zu lange angewendet werden dürfen und dann auch sogleich nach der Vergiftung, indem später das Ammoniak eher Nachtheil als Vortheil bringen kann.

Dr. Bollay empfahl in neuerer Zeit gegen Chlorvergiftung einen mit einer Anilinlösung befeuchteten Schwamm vor den Mund zu halten, doch ist mir über die Brauchbarkeit dieses Mittel nichts Näheres bekannt*).

Organische. Als ein Hülfsmittel gegen den krampfhaften Husten verdient das Einathmen lauer Wasserdämpfe, nach Umständen für sich oder in Verbindung mit narkotischen Kräutern, z. B. Herba belladonnae, hyosciami etc., am meisten Vertrauen. Auch kann sich hier in hochgradigen Fällen das Einathmen von

*) Oesterlen's Zeitschrift für Hygiene, Bd. I, S. 1.

Chloroform oder Aether als nützlich erweisen. (In einem Falle, wo alle anderen Mittel ohne Wirkung blieben, brachten Wasserdämpfe Erleichterung; dieselben wirken nicht allein besänftigend auf die Schleimhaut der Luftwege, sondern auch verdünnend auf etwa noch in den Alveolen enthaltenes Chlor oder etwa gebildete Salzsäure, etc. Doch müssen diese Dämpfe einige Zeit fort in gehöriger Menge angewendet werden. Entsteht Entzündung der Luftwege, so ist dieselbe durch Antiphlogistica, Emollientia, Derivantia, namentlich durch Sinapismen auf die Brust, zu bekämpfen.

Anmerkung. Als Prophylacticum für Solche, welche sich der Einwirkung des Chlorgases auszusetzen genöthigt sind, dürfte die gleichzeitige Entwickelung des einen oder anderen der als Antidota empfohlenen Gase in denselben Räumen als zweckmässig sich erweisen. Andere nehmen einfach ein Stückchen Zucker, auf welches Alkohol geträufelt wurde, in den Mund; besser wäre vielleicht noch das Verbinden des letzteren mittelst eines mit Alkohol befeuchteten Schwammes; dieser begünstigt durch seinen Wasserstoffgehalt die Bildung von Salzsäure, etc.

Leichenbefund.

470 Man findet darüber wenigstens in den bekannt gewordenen tödtlichen Fällen bei Menschen nichts angegeben.

Bei Kaninchen, welche man durch Chlorgas tödtete, findet man die Cornea weiss und undurchscheinend geworden, die Lungen zum Theile entzündet, wenigstens die Farbe derselben verändert; die unteren Lappen sind hellgelb mit schwarzen Flecken, wie ausgetrocknet*). Nach mehr langsamer Einwirkung des Gases fand Hebréart ähnliche Pseudomembrane wie bei Croup.

Chlorwasser, Aqua chlorata.

471 Gelangt Chlorwasser in grösseren Mengen in den Magen, so wirkt dasselbe auf Thiere, wenn auch minder kräftig und weniger schnell tödtend, ähnlich wie die Salzsäure (§. 153).

Neben den gewöhnlichen Mitteln hat man bei etwaiger zufälliger Aufnahme desselben proteïnhaltige Flüssigkeiten, namentlich Milch, Eiweiss in Zuckerwasser etc. zur Bildung schwerlöslicher Proteïnate zu reichen. Wird man erst nach einiger Zeit zu Hülfe gerufen, so kann man diesen Flüssigkeiten noch Antacida, namentlich Magnesia usta zur Sättigung gebildeter Salzsäure zusetzen.

*) Specimen toxicologico chemicum von von Baumhauer, p. 13.

Das Trinken von Milch ist auch bei der Einathmung des Gases zu empfehlen; es wirkt dieselbe besänftigend auf die Mucosa des Mundes und des Schlundes, selbst auf den oberen Theil des Kehlkopfes.

Zehntes Kapitel.

Salpetrigsaures Gas, Gas acidum nitrosum.

472 In wenig verdünntem Zustande, oder lange Zeit eingeathmet besitzt die gasförmige salpetrige Säure lebensgefährlichere Eigenschaften, als man gewöhnlich annimmt. Dieselbe wird nicht allein für sich, sondern häufig gleichzeitig mit Stickoxydgas eingeathmet (§. 488).

Ursachen.

473 Die Vergiftung mit diesem Gase, welche bereits in zwölf Fällen tödtlich endete (Cherrier, Collineau, Desgranges, Gerdy, Mans, Reitz, Sucquet, Wedemann etc), kommt nur als Folge technischer Arbeiten in Fabriken etc., wo dieses Gas häufig abgeschieden wird, vor, z. B. bei Chemikern und Droguisten beim Zerspringen von Flaschen mit rauchender Salpetersäure (in zwei Fällen starben die Personen, welche sich zu lange mit der Beseitigung der dadurch entstandenen Folgen zu schaffen machten; in einem dieser Fälle wurde noch die Gasentwickelung dadurch vermehrt, dass man unvorsichtiger Weise die Säure aus der zerbrochenen Flasche in einen eisernen Topf ausfüllte); auch bei chemischen und anderen Experimenten, z. B. beim Reinigen der Grove'schen Zellen etc., wird dieses Gas entwickelt; bei Arbeitern in Salpetersäure- und Schwefelsäurefabriken kamen gleichfalls Vergiftungen vor, bei Hutmachern (bei der Bereitung des salpetersauren Quecksilbers), beim Behandeln von Kupfer- oder Eisenwaaren mit Salpetersäure etc. [Bezüglich der letzteren Ursache findet man bei Chevallier jedoch angegeben, dass in den Fabriken in Paris, wo Kupfer gereinigt wird (le dèrochage du cuivre), beinahe nie nachtheilige Folgen sich äussern*).]

Anmerkuug. Die starken Smith'schen Räucherungen sind in kleinen Räumen möglichst zu vermeiden, wenn gleich bis jetzt

---

*) Annal. d'hyg. publ., Oct. 1847. Accidens, qui peuvent survenir aux ouvriers, qui passent le cuivre à l'acide nitrique.

noch keine Unglücksfälle durch dieselben verursacht wurden. Auch die nachtheiligen Folgen des Einathmens von Pulverdampf, welcher in Kasematten, Minengängen etc. angehäuft werden kann, sind vielleicht theilweise auf Rechnung dieses Gases zu bringen. Klenke beschreibt eine eigene „Pionierkrankheit", welche in Folge dessen beim Militär unter Anfällen von Ohnmacht und Asphyxie auftreten könne. Uebrigens muss man hier noch verschiedene andere zugleich mit auftretende Gase, wie z. B. schweflige Säure, Kohlenwasserstoffgas, Kohlensäure und Kohlenoxydgas, Schwefelwasserstoff etc. gleichfalls berücksichtigen.

Wirkung.

Wenn gleich das salpetrigsaure Gas mit Recht unter die irritirenden Gifte eingereiht wird und vielleicht in concentrirtem Zustande zu den Gasarten gerechnet werden kann, welche einen krampfhaften Verschluss der Stimmritze *) bewirken, so äussert sich seine topische Wirkung auf die Luftwege, bei einem gewissen Grade von Verdünnung keineswegs immer sogleich in seiner vollen Kraft, sondern dieselbe kommt noch viel mehr als bei dem vorigen Gase auf eine schleichende Weise zu Stande. 474

Da dieses Gas in grosser Menge und schnell in Wasser gelöst wird, so erklärt sich auch leicht, dass dasselbe, eingeathmet, zum Theil in das Blut übergeht und resorbirt wird. Seine entfernte Wirkung, welche aus gewissen Symptomen während des Lebens und den Veränderungen an der Leiche vermuthet wird, ist nicht ihrem Wesen nach bekannt.

Symptome.

Bei den am häufigsten vorkommenden Fällen leichteren Grades in Folge von Einathmen des salpetrigsauren Gases beschränkt sich die Wirkung einfach auf mehr oder minder heftige Hustenanfälle, wiewohl bei diesen auch schon Blutspeien mit auftrat. 475

In den verschiedenen Fällen von Vergiftung mit diesem Gase mit tödtlichem Ausgange bemerkten die Patienten in den ersten Augenblicken, selbst in den ersten zwei, vier und mehr Stunden, nach der Einathmung keine besonders beunruhigende Symptome.

Nach und nach stellte sich ein stets zunehmender brennender

*) Dies wird besonders von J. Müller angenommen; bei den bisherigen Versuchen und Beobachtungen an Menschen hat sich dies jedoch wenigstens mit verdünntem Gase nicht erwiesen.

Schmerz am Halse und in der Brust ein, mitunter begleitet von Kopf- und Magenschmerzen. Die Respiration wurde stets sehr beschwerlich, anfänglich bei trockenem Husten, später unter Expectoration hochgelb gefärbter Sputa, worauf die gewöhnlichen Symptome einer heftigen Pneumonie, selbst mit Singultus, Delirium etc. folgten.

Mitunter stellten sich wiederholte Darmentleerungen ein, wobei auch die Dejectionen eine citrongelbe Farbe darboten; häufig war die Harnentleerung erschwert oder selbst gänzlich unterdrückt.

Der tödtliche Ausgang, welchem in einem Falle Gangraena faucium vorausging, erfolgte gewöhnlich schon nach ungefähr 24 Stunden, mitunter verliefen auch 2 bis 6 Tage. Thiere, welche unter gleichen Umständen, wie Menschen, der Einwirkung dieses Gases ausgesetzt wurden, starben rascher; in einem Falle starb ein Vogel in seinem Käfige wenige Augenblicke nach Entwickelung des Gases, ein Hund schon nach wenigen Stunden.

Anmerkung. Die auffallende gelbe Farbe der Sputa und Faeces, obgleich erstere auch mitunter bei gewöhnlicher Lungenentzündung diese Färbung darbieten, ist Folge der Einwirkung dieses Gases, vielleicht auch durch eine Bildung von Xanthoproteïnsäure zu erklären, während die resorbirte salpetrige Säure in Salpetersäure übergeführt wird.

Kennzeichen.

476 Dieses allgemein bekannte Gas zeichnet sich aus durch seine orangegelbe Farbe, seinen unangenehmen, eigenthümlichen, reizenden Geruch, seine vollkommene Löslichkeit in Wasser, seine saure Reaction auf blaue Pflanzenfarben, die gelbe Färbung organischer, besonders proteïnhaltiger Körper, die braune Färbung von schwefelsaurem Eisenoxydul, etc.

Behandlung.

477 Diese ist nach denselben Principien, wie bei der Vergiftung mit Chlorgas (§. 469) mit der einzigen Ausnahme der Anwendung des Schwefelwasserstoffs einzuleiten.

Die Ammoniakdämpfe wirken hier günstig durch Bildung von Ammonium nitricum.

Bei eintretenden starken Magenschmerzen dürfte vielleicht auf Grund des Leichenbefundes (§. 478) der Gebrauch säurewidriger Mittel anzuempfehlen sein.

Anmerkung. Van Hasselt hält das Vorbinden eines durch-

nässten Schwammes vor Nase und Mund aus dem Grunde für ein zweckmässiges Prophylacticum, weil dieses Gas in Wasser leicht löslich ist; auch das Schutzkissen von Graham könnte vielleicht hier zweckdienlich sein.

Leichenbefund.

478 Die Sectionsergebnisse stimmten in dem einzigen Falle, wo diese angegeben wurden, mit der schon während des Lebens erkannten Vermuthung einer Entzündung der Lungen überein. Nebstdem wird angegeben, dass der Magen bedeutend entzündet war und dass sich grosse Säuremengen in diesem Organe fanden, welche sogar die benöthigten Instrumente anätzten. Die Natur der vorhandenen Säure wurde leider nicht durch Reactionen festgestellt, doch ist zu vermuthen, dass es ein Gemenge von salpetriger und Salpetersäure war, welches mit dem Speichel verschluckt wurde.

Elftes Kapitel.

Schwefligsaures Gas, Gas acidum sulfurosum.

479 Dieses Gas kommt gerade nicht sehr selten als schädlich wirkend vor; doch ist seine toxikologische Bedeutung insofern gering, als nur sehr wenig von einer tödtlichen Wirkung dieses Gases bekannt ist.

Ursachen.

480 Ausser einem sehr bemerkenswerthen Beispiele eines missglückten Mordversuches und einem anderen nicht weniger interessanten Falle eines Selbstmords findet sich nur Veranlassung zur Einathmung dieses Gases zufällig bei technischer Entwickelung desselben.

Der von Mulder mitgetheilte Mordversuch betraf eine alte Frau, welche in ihrem Schlafzimmer eingeschlossen wurde, nachdem vorher absichtlich, jedoch ohne Wissen der Frau, wahrscheinlich während sie schlief, einige Stücke Stangenschwefel auf glühenden Kohlen in das Zimmer gebracht wurden. Der entstandene heftige Husten erweckte die Frau, welche sich dann durch Oeffnen des Fensters vor der drohenden Erstickungsgefahr sicherte. Der Beweis konnte jedoch nicht geliefert werden. Den Fall von Selbstmord berichtet Osiander kurz in seinem grossen Werk über denselben: Der Hornist Lebrun habe sich im Jahre 1809 durch Einathmen der Dämpfe brennenden Schwefels erstickt. Doch ist in diesem und dem vorigen Falle auch noch zu berücksichtigen, dass die Chance des Erstickens noch durch den Verbrauch des Sauerstoffs der at-

mosphärischen Luft bei der Oxydation des Schwefels wesentlich gesteigert wurde.

Technische Vergiftung. Diese kann nicht nur in Folge zahlreicher Arbeiten in den chemischen Laboratorien erfolgen, sondern auch in den Schwefelminen und Solfaterras, oder beim Rösten metallischer Schwefelverbindungen; in Strohhutfabriken oder Strohbleichereien, etc.; beim Affiniren von Silber und Gold mit Hülfe von Schwefelsäure; beim Schwefeln von Weinfässern etc.; bei der Fabrikation der verschiedenen Zündwaaren im Grossen; bei Schwefelräucherungen behufs der Tödtung von Ungeziefer, etc.

Zufällige Vergiftung. Hierher gehört: Starke Entwickelung dieses Gases in der Nähe von Vulkanen (Cajus Plinius der Aeltere kam auf diese Weise bekanntlich bei einer Eruption des Vesuvs ums Leben); das Löschen von Ofen- oder Kaminbränden durch Schwefel etc.

Anmerkung. Die gefährliche, mitunter selbst tödtliche Wirkung des Rauches stark schwefelhaltiger Steinkohlen schreiben Einige zum grössten Theil der Gegenwart dieses Gases zu. (Christison und Taylor theilen einige Fälle mit, wo dieser schweflige Säure enthaltende Rauch aus Dampfapparaten Arbeiter in Kohlenminen tödtlich vergiftete.) Früher beschuldigte man dieses Gas auch als Ursache des erstickenden Dampfes, welcher beim Einschlagen des Blitzes in geschlossene Räume sich bemerkbar macht; wahrscheinlicher ist jedoch die jetzige Annahme der Bildung von Ozon als Ursache dieses Geruches.

Wirkung.

481 Da dieses Gas sehr leicht in Wasser löslich ist, so wird es nach der Aufnahme in die Lungen nicht leicht wieder ausgeathmet und dasselbe übt dann auf die Schleimhaut der Luftwege eine anhaltende örtliche Wirkung aus. Diese ist als eine reizende bekannt, so dass man demnach das Gas unter die Venena irritantia einreihen kann. Die Natur dieser Wirkung ist jedoch so wenig bekannt als die der entfernten Wirkung auf das Blut.

Im Uebrigen gehört dieses Gas zu den nicht athembaren Gasen und übt auch auf Pflanzen einen äusserst verderblichen Einfluss aus, indem Christison und Turner die Beobachtung machten, dass schon in einer Atmosphäre, welche $1/_{50000}$ dieses Gases enthält, die Blätter einer Anzahl von Pflanzen nach zwei Tagen verwelken.

J. Müller, Bischoff und Andere nehmen auch für die schweflige Säure an, dass dieselbe durch krampfhaften Verschluss der Rima

glottidis tödte, vielleicht auf Grund der Versuche von Hallé, wonach kleinere Thiere in dem Gase nach einer bis zwei Minuten starben. Van Hasselt fand jedoch auch hier bei seinen Versuchen mit Mulder und von Baumhauer an Kaninchen diese Ansicht nicht bestätigt.

Symptome.

482 Die Erscheinungen bedeutenderer Fälle einer acuten Affection der Luftwege bei Menschen sind nicht genauer angegeben, doch sind jene einer leichteren, mehr vorübergehenden Einwirkung allgemein bekannt.

Jedermann weiss, dass selbst die geringste Menge dieses Gases anhaltenden, krampfhaften, schmerzlichen Husten erregt, mit mehr oder minder heftigen Athembeschwerden. Sonst kommt diese Intoxikation ziemlich mit einer solchen durch Chlor überein.

Bei Thieren war besonders auffallend, dass dieselben nicht den geringsten Beweis lieferten, dass eine augenblickliche drohende Erstickungsgefahr sich einstelle. Kaninchen, welche man unter eine Glasglocke setzte, in welche dann ein Strom dieses Gases eingeleitet wurde, so dass mit hineingebrachte rothe Blumen gebleicht wurden, starben erst nach Verlauf von 20 bis 30 Minuten ohne Krämpfe.

Am meisten weiss man noch über die mehr chronischen Zustände, welche bei Arbeitern auftreten, die täglicher Einwirkung schwefligsaurer Dämpfe ausgesetzt sind. (Nach Desbois de Rochefort machten darüber Gendrin, Pigeolet, Rognetta, Zeller und Andere Mittheilungen.)

Bei Solchen zeigt sich ein krankhaftes Aussehen, bleiche Gesichtsfarbe, häufiger Kopfschmerz, Zittern der Glieder, Entzündung der Bindehaut, zuweilen Gastricismus, namentlich jedoch chronische Bronchitis, welcher häufig Lungenemphysem zu folgen scheint, oder dieselbe geht in Pneumonie über.

Kennzeichen.

483 Das schwefligsaure Gas ist farblos, schwerer als die atmosphärische Luft, sehr löslich in Wasser (1 Volumen Wasser nimmt bis zu 40 Volumina davon auf); brennende Körper erlöschen in demselben; durch den allgemein bekannten reizenden unangenehmen Schwefelgeruch, den eigenthümlichen sauren Geschmack, welcher lange anhält, etc. ist es leicht zu erkennen.

Die Reaction desselben ist eine saure; organische Farbstoffe werden durch dasselbe vorübergehend entfärbt; Jodsäure wird da-

durch unter Abscheidung von Jod zersetzt, was man auf Zusatz von Kleister erkennt; mit Schwefelwasserstoff in Berührung gebracht, zersetzen sich beide unter Bildung von Wasser und Abscheidung von Schwefel, etc.

Behandlung.

484 Für diese gilt das bei dem Chlorgase §. 469 Gesagte.

Hinsichtlich der Behandlung der chronischen Affectionen der Arbeiter sind keine besonderen Methoden bekannt.

Als Prophylacticum dient ein nasser Schwamm (§. 477), welcher mit Vortheil noch mit einer schwachen Kalilösung zur besseren Bindung des Gases getränkt werden kann.

Anmerkung. Bei möglicher Weise vorhergegangenem innerlichen Gebrauche einer Aqua sulfurosa reiche man Antacida und verfahre, wie bei Vergiftung mit Mineralsäuren (§. 157).

Leichenbefund.

485 Darüber ist, wenigstens was Intoxikation von Menschen betrifft, nichts bekannt geworden.

Bei Kaninchen findet man die Bronchialäste mit weissem Schaume, die Lungen mit hochroth gefärbtem Blute gefüllt. Sowohl bei dem Oeffnen der Brusthöhle als auch des Bauches entwickelt sich der charakteristische Schwefelgeruch.

Zwölftes Kapitel.

Anhang.

486 Zu den mehr durch Kunst erzeugten gasförmigen Giften, deren Einfluss auf den menschlichen Organismus selten oder nie in der Praxis beobachtet wurde und bezüglich deren unsere toxikologischen Kenntnisse grösstentheils nur aus Versuchen an Menschen und Thieren geschöpft sind, gehören noch: das Stickoxydulgas, das Stickoxydgas, das Phosphorwasserstoffgas, das Selenwasserstoffgas, das Cyan und der Wasserstoff.

Zur Anstellung von Versuchen mit Gasarten an Thieren benutzt van Hasselt eine laternförmige Glasglocke von circa 40 holländischen Zoll Durchmesser und 50 Zoll Höhe. Diese ist oben mit zwei rechtwinklig gebogenen

Glasröhren versehen, nämlich mit einer weiteren, zur Zuleitung des Gases, welche mit einem Woulff'schen Apparate verbunden werden kann, und mit einer ziemlich engen, welche der Entweichung der atmospärischen und der exspirirten Luft, wie auch zu der des überschüssigen Gases dient. Beim Gebrauche befestigt man die Glocke mit einem Kitte auf einer Zinkplatte.

Stickoxydulgas, Protoxydum azoti.

Es ist bekannt, dass dieses Gas die Verbrennung zulässt, dass dasselbe zu den wenigen athembaren gehört und wenigstens eine Zeit lang im Stande ist, den Athmungsprocess zu unterhalten. 487

Die Einathmung dieses Gases übt auf gewisse Personen eine excitirende Wirkung aus; es entsteht ein Gefühl von Wohlbehagen, mit lebhafter Bethätigung sämmtlicher animalen Verrichtungen, Beweglichkeit des Muskelsystems, Fröhlichkeit, Lachlust, selbst mit Sinnestäuschungen. Deshalb führt dasselbe schon längst den Namen „Lustgas“, „Gas hilarians.“

Uebrigens verhält es sich mit demselben, wie mit den Alcoholica: viele Personen, welche sich der Wirkung desselben aussetzen, empfinden darauf einen höchst unangenehmen Erfolg. Das Gesicht wird bleich, die Lippen blau, es treten Schwindel, Eingenommenheit des Kopfes, Beengung, Missbehagen, Ohnmachten, Delirien etc. auf; bei Anderen wieder ein brennendes Gefühl in den Luftwegen mit Athmungsbeschwerden.

Orfila, Pfaff, Pereira, Proust, Thenard, Taylor haben mit Recht auf die nachtheilige Seite der Wirkung dieses Gases aufmerksam gemacht. Besonderes Gewicht ist auf die Versuche Pereira's, welche an 100 Personen angestellt wurden, zu legen.

Ein Gefühl von Unpässlichkeit kann lange nach dem Versuche zurückbleiben; in einem Falle wurde noch einige Tage nach dem Versuche eine Veränderung des Geschmacks bemerkt, welcher nach der Angabe von Silliman 14 Tage lang so modificirt blieb, dass alle Speisen nur dann ein Geschmacksgefühl hervorbrachten, wenn denselben viel Zucker zugesetzt wurde.

Stickoxydgas, Gas deutoxydi azoti.

Ueber die Wirkung dieses Gases ist nur wenig bekannt, indem dasselbe in Berührung mit atmosphärischer Luft durch den Sauerstoff derselben unmittelbar in salpetrige Säure übergeht. 488

H. Davy versuchte jedoch dasselbe einzuathmen, wobei er die Vorsicht gebrauchte, vorher seine Lungen mit dem vorigen Gase anzufüllen, worin dieser Uebergang in salpetrige Säure nicht stattfinden kann. Doch war genug atmosphärische Luft in den Luftwegen zurück-

geblieben, um das aufgenommene Stickoxyd in jene Säure umzuwandeln, wodurch sogleich eine so kräftige Wirkung auf den Kehlkopf ausgeübt wurde, dass der Experimentator nicht im Stande war, den Versuch fortzusetzen. Unvorsichtiger Weise athmete derselbe nun in freier Luft, wodurch Mund und Luftröhre ganz mit salpetrigsauren Dämpfen angefüllt wurden, welche natürlich eine starke Entzündung der Schleimhaut jener Organe verursachten.

Es kann als ein Wunder betrachtet werden, dass Davy nicht ein Opfer seines Experimentes wurde, indem doch die Einwirkung der gebildeten Säure auf der ganzen Schleimhaut der Lunge Platz griff. (Siehe Christison; Herbréart fand, dass Stickstoffoxyd auf Thiere tödtlich wirkte; auch Nysten betrachtet zufolge seiner Injectionsversuche in Venen dieses Gas als eines der stärksten narkotischen oder tetanischen Gifte. Das Blut soll dadurch eine chokoladenartige Farbe annehmen.)

Phosphorwasserstoffgas. Hydrogenium phosphoratum.

489 Hier kann natürlich nur von dem sich nicht spontan entzündenden Gase die Rede sein, welches jedoch in toxikologischer Hinsicht nur wenig bekannt ist, obgleich es allem Anscheine nach zu den giftigen Gasen gehört.

Nysten betrachtet dasselbe seinen Versuchen an Thieren zufolge als eine negativ wirkende Gasart, weshalb es von einigen Toxikologen, wie Christison und Taylor, gar nicht berücksichtigt wird. Orfila warnt jedoch sehr vor demselben und geht selbst soweit, dasselbe mit fein vertheiltem Phosphor hinsichtlich der Wirkung zu vergleichen. Auch Göppert nennt dieses Gas „höchst giftig“ und Liebig stellt es neben den Arsenwasserstoff. Letztere Annahme ist jedoch unwahrscheinlich, auch geben die vielen chemischen Untersuchungen mit Phosphorwasserstoff von Rose, Graham und Anderen dafür keine Anhaltspunkte.

Nach dem Einathmen dieses, nach faulenden Fischen riechenden Gases bei chemischen Experimenten bemerkte man Schmerzen in der Brust, wie bei Pleurodynia, welche oft Tage, selbst Wochen anhielten. Doch waren bis jetzt die Veranlassungen zu solchen Vergiftungen nur selten; die London medical Gazette 1848 theilt in einer Nummer einen Fall mit von einer angeblich absichtlichen Vergiftung mit Phosphorwasserstoff. Es fand sich nämlich an der Thür eines Zimmers, aus welchem man die Bewohner vertreiben wollte, ein Topf vor, welcher ein Gemenge von Phosphorcalcium und verdünnter Salz-

säure enthielt, woraus jenes Gas sich entwickelte. Die erfolgten Symptome, wie überhaupt alles Nähere wird jedoch nur sehr unklar angegeben.

Es wurde schon gerathen, sowohl zur Prophylaxe, wie als Antidot dagegen verdünnte Chlordämpfe zu entwickeln, um jenes Gas zu zersetzen.

Selenwasserstoffgas, Hydrogenium seleniatum.

490 Dieses Gas soll nicht allein in chemischer, sondern auch in toxikodynamischer Beziehung grosse Aehnlichkeit mit dem Schwefelwasserstoff zeigen (§. 441); sogar der Geruch stimmt nahezu überein bei beiden.

Dasselbe übt eine sehr nachtheilige Wirkung auf die Luftwege aus, und die Einathmung desselben, selbst in sehr grosser Verdünnung, wird als sehr gefährlich erachtet, wie Graham angiebt.

Foderé bemerkt sogar, dass Berzelius fast das Opfer einer zu reichlichen Einathmung geworden sei (?).

Cyan, Cyanogenium.

491 Das gasförmige Cyan hat einen durchdringenden, eigenthümlich reizenden Geruch und Geschmack; dasselbe ist löslich in Wasser und brennt mit purpurner Farbe.

Hinsichtlich seiner Wirkung stimmt das Cyan mit der Blausäure oder überhaupt mit den Venena cyanica überein. (Vergleiche diese.)

Coullon und Hühnefeld stellten mit diesem Gase Versuche an Thieren an; selbst in sehr verdünntem Zustande bringt dasselbe sehr rasch Coma und Convulsionen zu Stande und tödtet Kaninchen in fünf bis sechs Minuten.

Bezüglich seiner örtlichen Wirkung will Büchner beobachtet haben, dass, wenn man nur die Fingerspitzen einige Zeit der Einwirkung desselben aussetze, in den Fingern oder der Hand, selbst im ganzen Arme ein Gefühl von Taubheit entstehen könne (?).

Wasserstoff, Hydrogenium.

492 Ebenso wie den Stickstoff betrachtet man auch dieses Gas als ein negatives Gas; neuere Versuche haben selbst ergeben, dass dasselbe wenig oder gar nicht vom Blute aufgenommen werde; auch Regnault und Reiset haben neuerdings wieder diese Angabe bestätigt, indem sie fanden, dass Hunde, Kaninchen, Frösche, welche man in eine Atmosphäre bringe, worin der Stickstoff grösstentheils durch Wasserstoff ersetzt sei, gerade so fortathmen, wie in gewöhnlicher

Luft. Diese Thiere müssten nur mehr und mit grösserer Energie respiriren. Man fand auch, dass mehr Sauerstoff verbraucht war, die Wasserstoffmenge blieb jedoch nahezu unverändert*).

Dennoch wollen andere Experimentatoren gefunden haben, dass dieses Gas eine leicht narkotische Wirkung besässe, selbst wenn es mit einer gehörigen Menge Sauerstoff gemengt eingeathmet werde.

Allen und Pepys, später Wetterstadt, untersuchten das Gas auf gleiche Weise; sie bereiteten ein Gemenge von Sauer- und Wasserstoffgas in dem Verhältnisse der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und sahen, dass der Wasserstoff den Stickstoff nicht substituiren könne, ohne dass das Einathmen Coma und asphyctische Zustände verursache. (Doch entsteht hier noch die Frage, ob bei diesen Versuchen auf einen Umstand Rücksicht genommen wurde, nämlich auf die Beseitigung der narkotisch wirkenden exspirirten Kohlensäure.)

Anmerkung. Bei etwaigen Versuchen mit diesem Gase hat man sich vorher sorgfältig zu überzeugen, ob dasselbe nicht mit Arsenwasserstoff verunreinigt sei. (Vergleiche den Fall von Brittan, §. 456.)

Sauertoff, Oxygenium.

493 Obgleich es sonderbar klingt, wenn man dieses Gas von Christison unter die Narcotica aufgenommen findet, so gründet sich doch diese Annahme auf die allgemein bekannten Versuche von Broughton, woraus sich ergeben hat, dass die Thiere, welche man hinreichend lange in Sauerstoffgas athmen liess, starben, trotzdem noch von diesem Gase eine hinreichende Menge vorhanden war, um einen glimmenden Spahn zu entzünden.

Man findet das Blut dann durchaus von hochrother Farbe, sehr gerinnungsfähig, woraus man schliesst, dass der Tod durch sogenannte „Hyperarterialisation“ des Blutes erfolge.

Ozon, Ozonum.

494 Auch dieser Stoff, wahrscheinlich nur eine allotropische Modification des vorigen, kann unter gewissen Umständen eine lebensgefährliche reizende Wirkung auf die Luftwege ausüben, selbst mehr oder minder analog dem Chlor.

Nachdem Schönbein gefunden hatte, dass das Ozon in der Menge von $^1/_{6000}$ Mäuse tödtet, fand dies auch Schwarzenbach für Tauben

*) Annal. de chim. et de phys. T. XXVII, Sér. 3, 1850.

veranlasst werden, welche leicht mit wirklichen Vergiftungen zu verwechseln sind. Die englischen Gesetze bestimmen, indem sie auch diese Stoffe berücksichtigen, insofern sie in böswilliger Absicht beigebracht werden: „Who soever shall administer any poison, or other destructive thing, with intent to commit murder shall suffer death".

Die durch diese Körper veranlassten Zufälle und Krankheitsformen afficiren in der Regel den Magen und Darmkanal, und zwar als Gastritis, Ulcus ventriculi, Ruptura ventriculi, Hämatemesis und andere Hämorrhagien, Enteritis, Typhlitis, Ulcera intestinalia, Ileus, Peritonitis, Abscessbildung, etc. Der Verlauf ist theils ein acuter, theils, und zwar in den meisten Fällen, ein chronischer. Bei einigen mechanisch wirkenden Giften richtet sich die Wirkung auch auf die Schleimhaut der Respirationsorgane. Die Behandlung ist nach allgemeinen therapeutischen Grundsätzen einzuleiten: Purgantia sind in der Regel eher indicirt als Emetica, dabei ist jedoch zu beachten, dass bei der Anwendung beider die Wirkung durch gleichzeitige Darreichung einhüllender Mittel gemildert werden muss. Ausnahmen werden in den folgenden Kapiteln kurz angeführt werden, und ist ferner darüber Kerst, Chirurgie, II. Theil, S. 681 und das Handbuch der operativen Heilkunde von Dieffenbach zu vergleichen. 496

Nur bei stumpfen fremden Körpern sind Brechmittel weniger gewagt; übrigens stellt sich nur selten von selbst Brechneigung ein und die Ausstossung aus dem Körper findet meist per anum statt. Van Hasselt empfiehlt deshalb besonders Purgantia oleosa, wobei man dem Patienten zugleich feste Nahrung, wie frisches Brot, Kuchen, Mehlkost, Sauerkohl, Bohnen und dergleichen zur Einhüllung und Ausfüllung des Speisekanals reichen soll. Auch wird die Darreichung grosser Mengen von Eiweiss als Involvens empfohlen.

Erstes Kapitel.

Staubtheilchen.

Das Sägen von Steinen, das Mahlen von Getreide, das Schleifen der verschiedenen Arten von Nadeln, Beschäftigung mit Pulvern von Kohle, mit Pelzwerk, Baumwolle, Flachs, Filz und ähnlichen Stoffen erweist sich für Bildhauer, Steinhauer, Bergleute, Müller, Nadelfabrikanten, Kürschner, Hutmacher, Tapezier, Weber, etc. in mehr oder minder hohem Grade zuweilen nachtheilig für Gesundheit und Leben, indem bei täglichem Umgang und Be- 497

arbeitung obiger Stoffe kleine Staubtheilchen oder Fäserchen in der Luft suspendirt und durch die Luftwege aufgenommen werden.

Die Folgen äussern sich meist in Form einer Bronchitis, oder selbst in der einer chronischen Pneumonie und oft erliegen solche Arbeiter schon in der Jugend unter den Erscheinungen von Asthma oder Phtisis pulmonalis.

Beispiele der Art werden von Benoiston, van Coetsem, Holland, Lombard, Tersancky und Anderen mitgetheilt. Nach Raspail wirken solche eingeathmete Staubtheilchen durch Abnutzung der Lungenzellen in Folge der Reibung an denselben; derselbe sagt: Kein Stäubchen ist zu klein, um nicht im Stande zu sein, eine Zelle zu durchbohren. Sogar den Staub, welcher sich in der Atmosphäre unserer Wohnungen suspendirt findet, hält er für gefährlich! Aus England kennt man Mittheilungen, nach welchen die Arbeiter in den Nadelfabriken nur selten ein Alter von 30 Jahren erreichen sollen, und man bezeichnet die Brustaffection, welcher sie unterliegen, als „slypers-asthma"; übrigens soll auch der Grund, weshalb die englischen Arbeiter mehr leiden als die in deutschen Fabriken, darin zu suchen sein, dass dieselben oft leichtsinnig die prophylactischen Maassregeln (Sicherheitsmagnet von Abrahamson, Magnetmasken, Ventilationsapparate etc.) ausser Acht lassen. — Auch die Zündschwammfabriken in Oesterreich liefern hierher gehörige Beispiele. Der bei dem Klopfen des getrockneten Boletus igniarius sich ablösende Staub, meist aus einem rostfarbenen Schimmelpilz bestehend, verursacht nicht allein ähnliche Brustaffectionen, sondern auch Syndesmitis, Rhinitis, sogar Ozaena, Epistaxis, Laryngitis, etc.

Zweites Kapitel.

Glas.

498 Das Glas kann als Typus der mechanisch wirkenden Gifte betrachtet werden; vermöge seiner chemischen Zusammensetzung kann dasselbe keine Wirkung ausüben, indem die glasbildenden unlöslichen kieselsauren Salze unwirksam sind, obgleich ein sehr feines Glaspulver eine leichte alkalische Reaction zeigen kann. Wenn auch in früheren Zeiten sehr gefürchtet, betrachtet man doch diesen Stoff gegenwärtig als ziemlich unschuldig; doch ist dabei Rücksicht auf den Grad der Zertheilung, ob es sich um ein gröberes oder feineres Pulver handelt, zu nehmen.

Briand*) giebt an, dass man bei Gerichtsverhandlungen oft Zweifel hege, ob man eine „Vergiftung" durch Glas annehmen könne, oder nicht; er erzählt zugleich vier übereinstimmende Mordversuche,

*) Méd. légale, 5. Edition, p. 483.

bei welchen in zwei Fällen die Angeschuldigten deshalb freigesprochen, in zwei anderen verurtheilt wurden!

499 Scherben von Glas können im Magen oder während der Passage durch den Oesophagus ganz in derselben Weise wie alle anderen innerlich verwundenden Körper, durch Perforation, Verblutung, Entzündung, etc. Schaden bringen. Hildanus, Portal, Schuring (?) und andere Autoren erwähnen hierhergehörige Beispiele, welche in Folge von Wetten, in der Trunkenheit, auch bei histerischen Anfällen vorkamen.

Werden solche längere Zeit im Tracte zurückgehalten, so geschieht es nicht selten, dass oft erst nach längerer Zeit Enteritis, Ulceration etc. sich einstellen. Uebrigens sind derartige Folgen gar nicht so häufig, als man a priori anzunehmen berechtigt wäre, und es ist bekannt, dass es Leute giebt, welche scheinbar ohne irgend welche nachtheilige Folgen ziemliche Quantitäten Glasscherben verschlingen. (So ist ein Mensch in Stuttgart bekannt, welcher gegen ein geringes Trinkgeld beliebige Schoppen Bier trinkt und bei jedem sein Glas schliesslich zerbeisst und verschlingt.)

Nebstdem kennt man noch Beispiele, wo der Versuch eines Selbstmordes mittelst Glasscherben erfolglos blieb. Chaussier sah eine Dame, welche ein Krystallglas mit einem Schlüssel zerschlagen und die Scherben, darunter welche von einem Zoll Länge, verschlungen hatte, ohne schädliche Folgen zu verspüren. Auch Hains giebt an, dass in Englisch-Indien mehrmals schon Glas bei Selbstmordversuchen, jedoch „meist“ ohne nachtheilige Folgen genommen worden sei.

500 Feines Glaspulver ist so wenig zu fürchten, als Sand (?); dasselbe soll zuweilen zur Verfälschung französischer Schnupftabacke missbraucht werden, wo dasselbe dann bei anhaltendem Gebrauche durch starke Irritation der Nasenschleimhaut schädlich werden kann.

501 Gröblich gepulvertes Glas, welches auch namentlich vom Publikum als „Gift“ betrachtet wird, hat noch am häufigsten zu Versuchen und Beobachtungen gedient. Mandruzzano nahm in zwei auf einander folgenden Tagen je $2^1/_2$ Drachmen grobes Glaspulver ohne Nachtheil; Caldani erhielt dieselben negativen Resultate bei einem jungen Mann nach grösserer Gabe! Lesauvage wiederholte diese Versuche später mit ähnlichen Ergebnissen nicht allein mit solchem Pulver, sondern selbst mit Glasscherben (?).

Diese Resultate beweisen, dass auch in dieser Form das Glas nicht besonders, höchstens nur sehr wenig schädlich wirkt, obgleich

auch einige Fälle mit tödtlichen Folgen bekannt wurden, wo j möglicher Weise sehr grosse Mengen, oder kleinere lange Ze dauernd gereicht wurden.

Derartige Fälle berichten aus älterer Zeit Camerarius, danus, Gmelin und Remer, übrigens nur sehr oberflächlich sehr eclatantes Beispiel theilt Dr. Hebb in Worcester mit, we bei einer vermutheten Vergiftung eines Kindes die Mucosa des gens mit einer Schichte blutigen Schleims überzogen, stark schwollen und an mehreren Stellen von zahllosen kleinen Glas chen verwundet fand, welche durch die Loupe ersichtlich und physisch-chemisch als Glastheilchen zu erkennen waren.

Die Möglichkeit einer heimlichen Darreichung solchen Glas vers in verbrecherischer Absicht wird von Einigen mit Unre gänzlich in Abrede gestellt, indem ein solcher Zusatz sich sogle beim Kauen zu erkennen gebe; doch war dies gemachten Beobs tungen zufolge nicht immer der Fall, indem wirklich einige M Glaspulver unbemerkt genommen wurde, sowohl in halbflüssi Speisen und Suppen, wie auch von Kindern in Brei.

Als Beispiele von obgleich misslungenen Mordversuchen führt van H selt neben dem bereits oben von Briand erwähnten noch folgende drei Turner beobachtete einen solchen bei einer Familie in Jamaika, welcher dur einen Neger Glaspulver absichtlich gereicht worden war; Wildberg einen s chen in Süddeutschland, verübt durch eine Dienstmagd, welche einer Bauer familie aus Rache Glaspulver unter ein Bohnengemüse gemischt hatte; d dritte Fall wird von Bowling aus Adairville in Amerika mitgetheilt, wo b einem Kinde von neun Monaten fortwährend Glaspulver in den Faeces bemerl wurde, und man aus diesen 89 Gran davon abscheiden konnte. In allen di sen drei Fällen wurden durchaus keine nennenswerthen „Vergiftungssymptome beobachtet; höchstens mehr oder minder starke Leibschmerzen, Diarrhöe, se tener Brechen. Dennoch stimmt van Hasselt hier Taylor bei, welcher sag „that the irritation caused by the presence of a large quantity of this substanc in the stomach or bowels might led to fatal gastritis or enteritis“.

Die Behandlung einer etwaigen „Glasvergiftung“ richtet sich nach allgemeinen Regeln; der Vorschlag von Dr. Kreiner, behuf theilweiser Auflösung des genommenen Glases, Acidum fluoricum in äusserst geringer Menge und in verdünntem Zustande zu ver suchen, ist zu absurd, um eine Berücksichtigung zu verdienen; ge ringe Mengen leisten gar nichts, eine hinreichende Dose würde selbs als heftiges Gift wirken.

Drittes Kapitel.

Diamant.

502 Bezüglich dieses und anderer Edelsteine gilt nahezu dasselbe, was über das Glas gesagt wurde; in früheren Zeiten wurde derselbe unter dem Namen „Pulvis adamantinus“ unter den stark wirkenden mechanischen Giften aufgeführt. Bei älteren Autoren findet man allerdings zweifelhafte Fälle von „Vergiftung mit Diamanten“ aufgezeichnet, und selbst in neuerer Zeit behauptete Landerer*), dass eine derartige Vergiftung in den Serails von Alexandria, Kairo, Constantinopel, Smyrna nicht ganz selten sei und dass zu diesem Zwecke grob gepulverte Diamanten verwendet würden. [Von älteren Autoren führt Paré an, dass Diamanten innerlich genommen verrückt machen (!); nach Lindestolpe und Anderen soll Paracelsus selbst absichtlich oder zufällig in Folge des Gebrauchs von Pulvis adamantum den Tod gefunden haben, was jedoch Marx für nicht erwiesen hält. Nach Paris soll Henriette d'Orléans durch Beibringen von Diamantpulver unter Zucker vergiftet worden sein.]

Ohne Zweifel hängt jedoch auch hier die zuweilen behauptete schädliche Wirkung des Diamants auf den Magen und die Eingeweide überhaupt, wie bei dem Glase von der grösseren oder geringeren Zertheilung ab. Das Pulver wurde bei einem Versuche von Schenk, welcher 1 Drachme (ob fein oder gröblich zerstossen, ist nicht angegeben) innerlich nahm, als unschädlich befunden.

Viertes Kapitel.

Gyps etc.

503 In älteren Zeiten wurde das Gypspulver, wie auch das von Marmor, Bergkrystall, Kiesel- und Feuersteinen, Email etc. beschuldigt, auf den Magen und das Darmrohr höchst gefährliche Wirkung zu äussern, doch hat man aus neuerer Zeit keine sichere Angaben für diese Behauptung.

*) Buchner's Repertorium für Pharm. Bd. I, Heft 8, S. 351. 1852.

Nach Paré soll der Gyps im Magen zu einem Steine verhärten; bei Plenk und Unzer findet man, dass viele Soldaten im Lager Kaiser Conrad's III. durch den Genuss von mit Gyps verfälschtem Brote oder Mehl starben; auch Boerhave schreibt: „Nil gypso magis funestum est; vasa resorbentia obturat".

Man hat einfach, ohne auf etwaige toxische Eigenschaften der darin enthaltenen Salze Gewicht zu legen, die „mögliche" mechanische Einwirkung der der bereits abgehandelten Stoffe, besonders des Glases, gleichgestellt. Van Hasselt erklärt sich jedoch ausser Stande, die hierauf bezüglichen Mittheilungen weder zu bestätigen, noch in Abrede zu stellen. Dennoch könnte man die Aufnahme derartiger „indigesta moles" für schädlich halten, wenn man die Analogie ins Auge fasst, welche das sogenannte „Erde essen" oder die Geophagie und der Genuss des Kohlenschiefers auf Borneo darbietet. Nach Greiner wird dadurch unter Umständen ein mit Melancholie, Anämie etc. einhergehender hectischer Zustand verursacht, welcher tödtliche Folgen haben kann *).

Fünftes Kapitel.

Nadeln etc.

504 Man kennt zahlreiche Beispiele, wo sowohl zufällig als absichtlich Steck- und Nähnadeln, Nägel, Fischgräten, Messer, Gabeln und andere scharfe fremde Körper verschlungen wurden: zufällig, besonders von Kindern und Frauen, absichtlich, z. B. von sogenannten „Künstlern" auf Jahrmärkten, bei Wetten, in Folge von Pica hysterica, von Selbstmördern oder Irren.

Mitunter traten keine lebensgefährliche Folgen ein und die betreffenden Körper kamen auf gewöhnlichem Wege oder durch Abscessbildung, früher oder später wieder zum Vorschein, oder dieselben blieben zwischen verschiedenen Organen liegen, ohne Nachtheil für Leben und Gesundheit zu bedingen. In anderen Fällen folgte nach längerer oder kürzerer Zeit aber auch mitunter der Tod.

Taylor beschreibt einen Fall, wo bei einem Mädchen 250 Nadeln während dreizehn Jahren in dem Körper verweilt hatten und nach dieser Zeit von selbst ohne ferneren Nachtheil nach Aussen entfernt wurden; Hassbach

*) Tijds. v. Gen. Wet. in Ned. Ind. 1854, 3. Jaarg., Afl. 1, 2 en 3, en later 3 S. D. 3, Afl. 1 tot 4, 1857; ferner die Abhandlung von van Hasselt im Pantheon.

einen anderen, wo nach und nach 42 Nadeln an verschiedenen Körpertheilen hervorkamen, gleichfalls ohne Nachtheil. Das auffallendste Beispiel führt jedoch Osiander in seinem Werkchen: „Ueber Selbstmord", 1840 an, wo ein deutscher Edelmann einen dennoch verunglückten Selbstmordversuch in folgender Weise ausführte: Innerhalb sieben Monate verschlang derselbe 102 Stecknadeln, 150 Nägel, 120 Stücke Glas, 3 Haarnadeln, 3 Angeln, 1 Schuhschnalle, nebstdem mehrere scharfe Stücke Eisen, Blei und Kupfer; alle diese Gegenstände gingen nach und nach mit dem Stuhle ab ohne irgend welche Störung, als vorübergehendes Erbrechen. Eine mehr oder weniger analoge Beobachtung machte Schroeder van der Kolk, wo ein Wahnsinniger ein Stück Holz von 12 Zoll Länge und $2^1/_2$ Zoll (holländisch) Dicke, einen eisernen Schlüssel von $11^1/_2$ Zoll, einen kleinen Schlüssel und besonders einen sehr spitzen Nagel von 12 Zoll verschlang. Das Holz wurde später auffallender Weise durch Erbrechen herausgeschafft, die übrigen Gegenstände aber per anum, ohne dass der Patient, welcher noch zwanzig Jahre darnach lebte, irgend welche Störung in seinen Verdauungsorganen empfunden hätte *). Dass derartige Fälle ohne schädliche Folgen bei Tobsüchtigen nicht selten vorkommen, ist gleichfalls bekannt; doch sind auch derartige Fälle mit tödtlichem Ausgange beobachtet worden, wie ein Fall **) beweist, wo man nach auffallend raschem Tode eines Irren ein seidenes Taschentuch in dessen Magen bei der Section fand! Marcet erzählt einen Fall von einem Matrosen, welcher einen Erwerb aus dem „Messer verschlingen" gemacht hatte, dass derselbe nach einiger Zeit an einem chronischen Magenleiden starb; nach Taylor verschlang ein Junge bei einer Wette eine gewisse Menge von Nadeln, wurde bald sehr leidend und starb nach wenigen Wochen. Nebstdem fand man, dass derartige spitze Körper ihre Wirkung nicht allein auf die Bauchhöhle erstrecken, sondern auch mitunter die Luftröhre, die Lungen, selbst die grossen Gefässe durchdringen. Guthrie und Bell beschreiben dadurch verursachte Verblutungen aus der Carotis; in einem Falle waren Stecknadeln absichtlich verschlungen worden, im anderen war eine Nähnadel zufällig in den Schlund hinab gerathen ***).

Die Behandlung richtet sich nach allgemeinen Regeln, ohne dass man zu energisch eingreift, indem oft von selbst Genesung erfolgt.

Gegen die Einwirkung von Steck- und Nähnadeln, wie auch von Fischgräten hat man schon seit Boerhave anhaltendes Trinken kleiner Schlücke einer Essig- oder Citronensäure enthaltenden Limonade empfohlen, wodurch die spitzen Punkte abgestumpft werden. Bei grösseren Gegenständen, wie Gabeln etc., wurde auch schon der Magen- oder Darmschnitt versucht, doch mache man von dieser Operation erst im äussersten Nothfalle Gebrauch.

Ort berichtet über einen Fall von Gastrotomie, welche an einer Tobsüchtigen, die eine silberne Gabel verschluckt hatte, ausgeführt wurde; Patientin

---

*) Nederl. Lancet, Julij 1853, blz. 99. — **) Oesterr. med. Wochenschrift 1846, Nro. 48. — ***) Man vergleiche ferner noch den Artikel Homophage im Dict. d. sciences méd. T. XXI, p. 348.

starb nach 48 Stunden *). Dieffenbach sagt darüber auch im Allgemeinen, dass diese Operation wenig Aussicht auf Erhaltung des Lebens des Patienten gebe. In verschiedenen von Ehrhart, Velpeau, Le Tellier angeführten Fällen kamen übrigens Gabeln spontan, theils per anum, theils durch Abscessbildung wieder nach Aussen, oft erst nach Verlauf von 2 bis 3 Jahren und noch später. Für die Prognose scheint auch von Wichtigkeit zu sein, ob die Gabeln von Silber oder von Stahl verfertigt waren, indem in letzterem Falle die Spitzen durch den Magen- oder Darmsaft mehr oder weniger gelöst werden **).

Sechstes Kapitel.

Münzen etc.

505 Hier handelt es sich nicht darum, ob namentlich kupferne Münzen, oder derartige runde, wenigstens nicht spitze, fremde Körper, wie Ringe, Knöpfe, Kugeln etc. wirkliche Intoxikationserscheinungen zufolge ihrer chemischen Natur hervorbringen können, worüber man den Artikel „Kupfer" bei den mineralischen Giften vergleichen wolle, sondern ob derartige Gegenstände bei längerem Verweilen an und für sich schlimme Zufälle bewirken.

Im Allgemeinen ist die Gegenwart solcher Körper im Tracte in der Regel und bei sonst gesunden Individuen nicht so gefährlich, wie vom Volke gewöhnlich angenommen wird. In den meisten Fällen erfolgt die Ausstossung ohne merklichen Nachtheil nach wenigen Tagen per anum; doch kommen auch Ausnahmsfälle vor, wobei mitunter nicht nur vorübergehende, sondern, wiewohl nur selten, sogar tödtliche Affectionen verursacht wurden.

Von verschiedenen zweifelhaften Fällen absehend, erwähnt van Hasselt einen ihm bekannt gewordenen, wo nach zufälligem Hinabschlingen einer Kupfermünze längere Zeit keine schlimme Folgen beobachtet wurden, bis nach Verlauf von Monaten, trotzdem nach längerem Verweilen im Körper das Corpus delicti mit den Faeces entfernt war, kurz darauf eine tödtliche Gastro-brosis sich bemerkbar machte, welche keinem anderen Umstande, als dem Verweilen jener Münze im Körper zugeschrieben werden konnte. — Taylor erwähnt einen ähnlichen Fall, verursacht durch das Hinabschlingen eines englischen Penny, worauf der Tod durch Entstehen eines Magengeschwürs und arterieller Haematemesis erfolgte.

Auch Cotton theilt einen zwar nicht tödtlich verlaufenden Fall mit von

---

*) Verhandel. van het Genoots. ter bev. der genees- en heelkunde te Amsterdam, 1848. — **) Siehe Repertorium, III. Jaargang, p. 145 und VI. Jaargang, p. 178.

entstandener Gastritis chronica in Folge des Verschlingens eines kupfernen Grangewichtes durch ein kleines Kind.

Die Behandlung richtet sich nach allgemeinen Regeln, wobei nur zu bemerken ist, dass die Darreichung von öligen Purgantien bei kupfernen Münzen etc. gemieden werden muss, indem solche lösend auf Kupfer einwirken.

Siebentes Kapitel.

Kerne von Steinfrüchten etc.

Bekanntlich haben viele Personen die schlechte Gewohnheit, beim Genusse von Kirschen und anderen Steinfrüchten die Kerne mit zu verschlingen, was auch sehr oft ohne nachtheilige Folgen bleibt. Dennoch sind schon verschiedene Fälle bekannt geworden, wo auf den Genuss grosser Mengen solcher Kerne der Tod acut durch Ileïtis oder mehr chronisch durch Darmstricturen erfolgte. Ebenso hat man Beispiele, wo ein einziger Kern in Folge einer Perforation des wurmförmigen Fortsatzes den Tod herbeiführte. 506

Cruveilhier giebt in seiner Anatom. patholog. Livraison 26, Pl. 6 nebst einer Abbildung die Beschreibung einer Verwachsung des Colon transversum, in welchem mehr als 600 Kirschenkerne sich angesammelt und dort fast ein Jahr verweilt hatten. Eine andere Mittheilung von Schroeder van der Kolk handelt von einer Sthenose in der Nähe der Valvula Bauhini, wo oberhalb dieser Stelle zahlreiche Kirschkerne und Knochenstückchen sich in dem ausgedehnten Darme vorfanden. Die Kirschenkerne hatten an dieser Stelle mindestens neun Monate verweilt *). Beide Autoren betrachten die Anhäufung dieser fremden Körper im Darmrohre als die Ursache, durch welche die Stelle über der Valvula coli gereizt in Entzündung gerieth und später sich verengerte. In dem Falle von Cruveilhier, bei welchem überdies noch Carcinom gefunden wurde, scheint es jedoch van Hasselt, als ob die Anhäufung der Kirschkerne auch als Folge der Sthenose betrachtet werden könne. — Auch Howshipp erzählt einen Fall, wo ein seither gesundes Mädchen eine Menge Kirschkerne verschluckt hatte, worauf nach zweijährigem Leiden dem zufolge der Tod eintrat; doch ist dabei nichts Genaueres über die Symptome und den Zusammenhang derselben mit der angegebenen Ursache bemerkt. — Ein viertes Beispiel, jedoch mit mehr acut tödtlichem Verlaufe wurde van Hasselt von dem Militärarzt Dr. Ritter mitgetheilt: In dem Militärspitale zu Namen wurde 1817 ein Soldat aufgenommen, welcher in Folge einer Wette 3 Pfund Kirschen nebst den Kernen auf einmal gegessen hatte. Anderen Tags klagte er über heftige Leibschmerzen mit Obstipatio alvi und man bemerkte bei Betastung

*) Nederland. Lancet, Julij 1853, p. 98.

Anhang.

Mechanisch wirkende Gifte.

(Venena mechanica).

495 Als „mechanisch wirkende“ Gifte*) bezeichnet van Hasselt jene Stoffe, welche auf den Organismus einen schädlichen Einfluss üben können, welcher jedoch weniger in Folge der chemischen Zusammensetzung, wie bei den abgehandelten eigentlichen Giften, sich geltend macht, sondern deren Wirkung vermöge ihrer äusseren physischen Eigenschaften verursacht wird.

Zu dieser höchst ungleichartigen Gruppe von Körpern zählt van Hasselt besonders folgende: In der Luft suspendirte Staubtheilchen, Glas, Diamant, wie auch andere Gesteine, Gyps, Nadeln, Münzen, Steinkerne, Fischgräten, Haare, Fingernägel, Badeschwamm, Blut, kochende Flüssigkeiten, geschmolzene Metalle, lebende Thiere.

Verschiedene Autoren, wie namentlich Orfila, Sobernheim und Andere, nehmen keine „mechanisch wirkende“ Gifte an und verweisen diese Stoffe und die Folgen ihrer Wirkung in das Gebiet der Heilkunde; Andere, wie z. B. Anglada, erwähnen dieselben nur „par tolerance“. Van Hasselt billigt eines Theils diese Anschauung, findet jedoch anderen Theils die Behandlung dieser Stoffe mit Autenrieth, Christison, Taylor und Anderen aus dem Grunde gerechtfertigt, weil gerade die rein medicinischen Handbücher darüber sehr kurz weggehen. Ferner werden öfters gewisse dieser Körper heimlich gereicht in der Absicht, einen Giftmord zu verüben, wodurch dann krankhafte Zustände

---

*) Diese wurden nur auf den speciellen Wunsch des Herrn Verlegers, welcher die Integrität des van Hasselt'schen Werkes beibehalten wollte, bearbeitet und gehören streng genommen nicht in eine Toxikologie. Henkel.

veranlasst werden, welche leicht mit wirklichen Vergiftungen zu verwechseln sind. Die englischen Gesetze bestimmen, indem sie auch diese Stoffe berücksichtigen, insofern sie in böswilliger Absicht beigebracht werden: „Who soever shall administer any poison, or other destructive thing, with intent to commit murder shall suffer death".

Die durch diese Körper veranlassten Zufälle und Krankheitsformen afficiren in der Regel den Magen und Darmkanal, und zwar als Gastritis, Ulcus ventriculi, Ruptura ventriculi, Hämatemesis und andere Hämorrhagien, Enteritis, Typhlitis, Ulcera intestinalia, Ileus, Peritonitis, Abscessbildung, etc. Der Verlauf ist theils ein acuter, theils, und zwar in den meisten Fällen, ein chronischer. Bei einigen mechanisch wirkenden Giften richtet sich die Wirkung auch auf die Schleimhaut der Respirationsorgane. Die Behandlung ist nach allgemeinen therapeutischen Grundsätzen einzuleiten: Purgantia sind in der Regel eher indicirt als Emetica, dabei ist jedoch zu beachten, dass bei der Anwendung beider die Wirkung durch gleichzeitige Darreichung einhüllender Mittel gemildert werden muss. Ausnahmen werden in den folgenden Kapiteln kurz angeführt werden, und ist ferner darüber Kerst, Chirurgie, II. Theil, S. 681 und das Handbuch der operativen Heilkunde von Dieffenbach zu vergleichen. 496

Nur bei stumpfen fremden Körpern sind Brechmittel weniger gewagt; übrigens stellt sich nur selten von selbst Brechneigung ein und die Ausstossung aus dem Körper findet meist per anum statt. Van Hasselt empfiehlt deshalb besonders Purgantia oleosa, wobei man dem Patienten zugleich feste Nahrung, wie frisches Brot, Kuchen, Mehlkost, Sauerkohl, Bohnen und dergleichen zur Einhüllung und Ausfüllung des Speisekanals reichen soll. Auch wird die Darreichung grosser Mengen von Eiweiss als Involvens empfohlen.

Erstes Kapitel.

Staubtheilchen.

Das Sägen von Steinen, das Mahlen von Getreide, das Schleifen der verschiedenen Arten von Nadeln, Beschäftigung mit Pulvern von Kohle, mit Pelzwerk, Baumwolle, Flachs, Filz und ähnlichen Stoffen erweist sich für Bildhauer, Steinhauer, Bergleute, Müller, Nadelfabrikanten, Kürschner, Hutmacher, Tapezier, Weber, etc. in mehr oder minder hohem Grade zuweilen nachtheilig für Gesundheit und Leben, indem bei täglichem Umgang und Be- 497

arbeitung obiger Stoffe kleine Staubtheilchen oder Fäserchen in der Luft suspendirt und durch die Luftwege aufgenommen werden.

Die Folgen äussern sich meist in Form einer Bronchitis, oder selbst in der einer chronischen Pneumonie und oft erliegen solche Arbeiter schon in der Jugend unter den Erscheinungen von Asthma oder Phtisis pulmonalis.

Beispiele der Art werden von Benoiston, van Coetsem, Holland, Lombard, Tersancky und Anderen mitgetheilt. Nach Raspail wirken solche eingeathmete Staubtheilchen durch Abnutzung der Lungenzellen in Folge der Reibung an denselben; derselbe sagt: Kein Stäubchen ist zu klein, um nicht im Stande zu sein, eine Zelle zu durchbohren. Sogar den Staub, welcher sich in der Atmosphäre unserer Wohnungen suspendirt findet, hält er für gefährlich! Aus England kennt man Mittheilungen, nach welchen die Arbeiter in den Nadelfabriken nur selten ein Alter von 30 Jahren erreichen sollen, und man bezeichnet die Brustaffection, welcher sie unterliegen, als „slypers-asthma"; übrigens soll auch der Grund, weshalb die englischen Arbeiter mehr leiden als die in deutschen Fabriken, darin zu suchen sein, dass dieselben oft leichtsinnig die prophylactischen Maassregeln (Sicherheitsmagnet von Abrahamson, Magnetmasken, Ventilationsapparate etc.) ausser Acht lassen. — Auch die Zündschwammfabriken in Oesterreich liefern hierher gehörige Beispiele. Der bei dem Klopfen des getrockneten Boletus igniarius sich ablösende Staub, meist aus einem rostfarbenen Schimmelpilz bestehend, verursacht nicht allein ähnliche Brustaffectionen, sondern auch Syndesmitis, Rhinitis, sogar Ozaena, Epistaxis, Laryngitis, etc.

Zweites Kapitel.

Glas.

498 Das Glas kann als Typus der mechanisch wirkenden Gifte betrachtet werden; vermöge seiner chemischen Zusammensetzung kann dasselbe keine Wirkung ausüben, indem die glasbildenden unlöslichen kieselsauren Salze unwirksam sind, obgleich ein sehr feines Glaspulver eine leichte alkalische Reaction zeigen kann. Wenn auch in früheren Zeiten sehr gefürchtet, betrachtet man doch diesen Stoff gegenwärtig als ziemlich unschuldig; doch ist dabei Rücksicht auf den Grad der Zertheilung, ob es sich um ein gröberes oder feineres Pulver handelt, zu nehmen.

Briand*) giebt an, dass man bei Gerichtsverhandlungen oft Zweifel hege, ob man eine „Vergiftung" durch Glas annehmen könne, oder nicht; er erzählt zugleich vier übereinstimmende Mordversuche,

*) Méd. légale, 5. Edition, p. 483.

bei welchen in zwei Fällen die Angeschuldigten deshalb freigesprochen, in zwei anderen verurtheilt wurden!

499 Scherben von Glas können im Magen oder während der Passage durch den Oesophagus ganz in derselben Weise wie alle anderen innerlich verwundenden Körper, durch Perforation, Verblutung, Entzündung, etc. Schaden bringen. Hildanus, Portal, Schuring (?) und andere Autoren erwähnen hierhergehörige Beispiele, welche in Folge von Wetten, in der Trunkenheit, auch bei histerischen Anfällen vorkamen.

Werden solche längere Zeit im Tracte zurückgehalten, so geschieht es nicht selten, dass oft erst nach längerer Zeit Enteritis, Ulceration etc. sich einstellen. Uebrigens sind derartige Folgen gar nicht so häufig, als man a priori anzunehmen berechtigt wäre, und es ist bekannt, dass es Leute giebt, welche scheinbar ohne irgend welche nachtheilige Folgen ziemliche Quantitäten Glasscherben verschlingen. (So ist ein Mensch in Stuttgart bekannt, welcher gegen ein geringes Trinkgeld beliebige Schoppen Bier trinkt und bei jedem sein Glas schliesslich zerbeisst und verschlingt.)

Nebstdem kennt man noch Beispiele, wo der Versuch eines Selbstmordes mittelst Glasscherben erfolglos blieb. Chaussier sah eine Dame, welche ein Krystallglas mit einem Schlüssel zerschlagen und die Scherben, darunter welche von einem Zoll Länge, verschlungen hatte, ohne schädliche Folgen zu verspüren. Auch Hains giebt an, dass in Englisch-Indien mehrmals schon Glas bei Selbstmordversuchen, jedoch „meist“ ohne nachtheilige Folgen genommen worden sei.

500 Feines Glaspulver ist so wenig zu fürchten, als Sand (?); dasselbe soll zuweilen zur Verfälschung französischer Schnupftabacke missbraucht werden, wo dasselbe dann bei anhaltendem Gebrauche durch starke Irritation der Nasenschleimhaut schädlich werden kann.

501 Gröblich gepulvertes Glas, welches auch namentlich vom Publikum als „Gift“ betrachtet wird, hat noch am häufigsten zu Versuchen und Beobachtungen gedient. Mandruzzano nahm in zwei auf einander folgenden Tagen je $2^1/_2$ Drachmen grobes Glaspulver ohne Nachtheil; Caldani erhielt dieselben negativen Resultate bei einem jungen Mann nach grösserer Gabe! Lesauvage wiederholte diese Versuche später mit ähnlichen Ergebnissen nicht allein mit solchem Pulver, sondern selbst mit Glasscherben (?).

Diese Resultate beweisen, dass auch in dieser Form das Glas nicht besonders, höchstens nur sehr wenig schädlich wirkt, obgleich

Zehntes Kapitel.

Fischstacheln.

511 Verwundungen durch die Stacheln (Strahlen der Rücken-, Schwanz- und Bauchflossen oder der Kiemendeckel) verschiedener Genera und Species von Fischen rechnen einige Autoren gleichfalls zu den mechanisch verursachten Vergiftungen. (Man vergleiche die Angaben von Allman, Bloch, Commerson, Ehrenberg, Lacepède, Moreau, Paré, Pison, Renard, Schomburgk, Valenciennes, besonders aber Autenrieth's Werkchen „Ueber das Gift der Fische".)

Unter Anderem nennt man besonders die von folgenden Fischen beigebrachten Stiche für mehr oder weniger gefährlich:

Aus der Section der Chondropterygii:

Raja Pastinaca Linn., Trygon garapa Linn., Myliobatis aquila Linn. und andere Arten von Stachelrochen, „Stingray" der Engländer, zu der Ordnung der Plagiostomen gehörig.

Schon in alten Zeiten waren diese, zuweilen gezackten, knochenartigen, stets sehr starken und spitzen Schwanzstacheln der Raja- und Trigonarten sehr gefürchtet; eine Art aus der Familie der Batides lebt in Britisch Guyana in Flüssen, wie in dem Rio branco, selbst in Bächen, wo sie sich mit ihrem platten Körper oberflächlich an seichten Stellen einwühlt, so dass nur ihre nach oben gerichteten Augen frei bleiben, ohne dass man beim Durchwaten solcher Wasser, selbst wenn dieses noch so klar ist, im Stande wäre, dieses Thier zu bemerken. Hat man nun das Unglück, namentlich mit blossen Füssen ein solches zu betreten, so schlägt dasselbe seitlich mit dem Schwanze aus und verursacht starke Verwundungen; deshalb sondiren die Eingeborenen jener Gegenden beim Durchwaten solcher Flüsse oder Bäche den Grund vorher mit Haken oder Stangen, obgleich sie trotzdem noch oft verwundet werden. Fischer hauen deshalb solchen Fischen, wie auch vielen anderen unmittelbar nach dem Fange den Schwanz ab; in Sardinien darf sogar Myliobatis aquila nicht anders auf den Markt gebracht werden, als nachdem diese Operation vorgenommen ist.

Aus der Section der Osteopterygii:

Tetrodon lineatus Linn., der gestreifte Stachelbauch, sowie noch einige andere zur Abtheilung der Plectognathi gehörig. (Von anderen Tetodrons fürchtet man schon die blosse Berührung, indem sie nesseln sollen, ähnlich wie verschiedene Acalephae; siehe §. 11 des II. Bandes.)

Aus der Ordnung der Malacopterygii: Plotosus lineatus Bleck. („sambilang", „ikan binara"), dessen kleine, jedoch sehr spitze und

verborgene Stacheln von den Fischern in den Tropengegenden ebenso gefürchtet sind, als Verletzung durch Skorpione; Arius militaris Linn. („bagre blanco"); Silurus costatus Bleck. (Gerippter Meerwels); Doras maculatus Lac. („armado"); Bagrus Netuma, mesops Cuv., etc., alle zur Familie der Siluroideae gehörig. — Aus der Ordnung der Acanthopterygii: Acanthurus chirurgus Lac. et Bleck. (Chirurg); Amphacanthus sutor Bleck., etc.; Synanceia brachio Bleck. (Armfisch); Scorpaena porcus Linn. (Seeskorpion); Cottus scorpius Linn. („donder-pad"); Dactylopterus vulgaris Lac. (ein fliegender Fisch); einige Triglaarten („Knurrhähne"); Apistus alatus Cuv., etc.; alle aus der Familie der Aspidosparei oder der früheren sogenannten „joues cuirassées". — Trachinus draco Linn., der sogenannte „Pieterman," la „vive", aus der Familie der Percaiden, darf in Frankreich und Spanien nicht anders als mit abgeschlagenem Kopf und Schwanzstachel verkauft werden. (Winkler*) fand zwischen den beiden Gewebsschichten, welche die sechs dreikantigen Stacheln der ersten Rückenfinne verbinden, eine schwarze Flüssigkeit, durch welche die Finne schwarz gefärbt erscheint; eine Einimpfung derselben brachte bei jungen Vögeln keine andere Wirkung hervor, als gewöhnliche Stichwunden.)

Anmerkung. Die meisten der angeführten Fische sind geniessbar und gehören also nicht per se zu den eigentlichen Pisces venenati, Band II, §. 87. — Wie die angeführten Fische können auch gewisse stachelhäutige Seethiere, wie die Seeigel, Seesterne, etc., besonders Cydarites diadema Linn. (Boeloe babie) vermittelst ihrer Stacheln, letztere noch durch ihre Widerhaken den Fischern oder im Meere Badenden in der Fusssohle mitunter ernstliche oder wenigstens lästige Verletzungen beibringen, wie Beeker, Dammann, van Wageningen aus Ost- und Westindien berichten.

512 Die vermittelst der Stacheln dieser und anderer Fische verursachten Wunden sind gewöhnlich gestochen, mitunter dabei gerissen. Dieselben scheinen sehr schmerzhaft zu sein, indem die lancinirenden Schmerzen derselben mit solchen auf die Stiche der Wespen und Skorpione verglichen werden. Auch können noch Verschwärung, Complication mit Erysipelas phlegmonoides des betroffenen Theils, selbst Uebergang in Brand nachfolgen.

In den heftigsten Fällen zeigen sich allgemeine Erscheinungen,

*) Album der Natuur, 1857.

namentlich Febris traumatica, jedoch auch (in Folge der Schmerzen) heftige Convulsionen, selbst Tetanus.

Beispiele von tödtlichem Ausgange sind nur wenig bekannt: Paré erwähnt einen solchen Fall, der in Rouen vorkam, verursacht durch Trachinus Draco; ein anderes Beispiel glaubwürdigerer Natur erzählt R. Schomburgk, welches durch den Stich einer Raja hervorgerufen war.

Aeltere Autoren sprechen noch von Auftreten typhöser und septischer Erscheinungen in einzelnen Fällen.

513 Gegenwärtig schreibt man allgemein diese Wirkung einfach der Qualität der Verwundung, welche besonders in tropischen Gegenden und an Stellen, welche reichlich mit serösen Häuten versehen sind, einen bösartigen Charakter annimmt, auch ohne dass dabei toxische Stoffe mit im Spiele sind, wie dies die sogenannten „Ranjoeswunden" durch spitze Bambushalme verursacht, beweisen.

Andere Autoren, selbst einige neuere, nehmen als Ursache das Vorhandensein eines noch unbekannten giftigen Stoffes an, welcher bei derartigen Verwundungen aufgenommen werde. (So sagt R. Schomburgk: Keinesfalls kann diese gänzliche Nervenerschütterung allein von der blossen Verwundung herrühren und muss höchst wahrscheinlich zugleich einer damit verbundenen Vergiftung mit zugeschrieben werden.)

Andere glauben, dass, wenn nicht der den Fischen anhängende Schleim selbst die Ursache sei, diese in einem gewissen Zustande des Meerwassers zu suchen sei, analog demjenigen, welcher zuweilen bei Badenden Ausschläge, namentlich Urticaria etc. verursache.

Bleeker fand, dass der Hautschleim von Scarus pulchellus Linn. auf der äusseren Haut reizend wirkt, und sah an seinem Arme nach einigen Minuten ein dem Lichen tropicus ähnliches Exanthem entstehen*).

514 Die Behandlung einer Verwundung durch Fischstacheln ist eine örtliche; doch lassen Einige nebstdem, dass sie den betroffenen Theil aussaugen und unterbinden, die Wunde dilatiren und ausbluten, lassen noch Antiphlogistica innerlich nehmen und machen noch Gebrauch von narkotischen Umschlägen, namentlich aus Mica panis mit Laudanum, welche gute Dienste leisten sollen. Ferner kennt man noch verschiedene Volksmittel, über deren Werth nichts Genaueres bekannt ist.

---

*) Nat. Tijds. v. Ned. Ind. D. IV, Afl. 5 en 6.

Hierher gehört: Auflegen der Leber des Fisches; Auswaschen der Wunde mit Rum, oder in Ermangelung desselben mit Urin oder Salzwasser; Umschläge aus verschiedenen zerquetschten Kräutern, wie den Blättern der Mangifera indica Linn., in Westindien „mangka" oder „mango" genannt, oder mit denen von Ligodium microphyllum („hatta bocas" oder „hatta leutick"), etc.

Treten allgemeine Erscheinungen auf, so gebe man Diaphoretica, Antispasmodica, namentlich aber Sedantia, nach bekannten therapeutischen Regeln.

Anmerkung. Gegen Wunden in der Fusssohle, verursacht durch Zurückbleiben solcher Stacheln, wandte Dammann mit Vortheil Fussbäder mit 1 bis 2 Unzen starker Salzsäure, welche diese kalkhaltigen Stacheln lösten, an.

Elftes Kapitel.

Badeschwamm.

Der Badeschwamm, Spongia officinalis Linn., communis Lam., welcher von Einigen *) zu den Polypen gezählt wird (Bd. II, §. 9), findet sich bei älteren Autoren gleichfalls als mechanisch wirkendes Gift aufgenommen. 515

Wie bekannt, verwendet man zuweilen in Fett gebratenen Schwamm in Haushaltungen zum Tödten von Ratten, Mäusen etc.; auch auf den Menschen soll eine grössere Menge so zubereiteten Schwammes gefährlich wirken, doch fehlen sichere Beobachtungen, mit Ausnahme einer oberflächlichen Mittheilung, wo von einem Mordversuch mit Schwamm die Rede ist.

Vergleiche Taylor, On poisons, p. 13, wo ein 1835 vor den Assisen von Chelmsford verhandelter Fall berichtet ist, bei welchem eine alte Frau den Versuch machte, ihr drei Monate altes Enkelchen durch Darreichen von Schwamm zu ermorden. Doch ist die Beobachtung keine sichere, indem man in dem Tract auch eine Nadel und ein Stückchen Holz fand; ferner waren die Schwammstückchen sehr klein und Chowne giebt an, dass er auf zufälliges Hinabschlingen kleiner Schwammstückchen keinen Nachtheil eintreten sah. Gestützt auf eine dritte Beobachtung, wonach ein Pferd nach dem Verschlingen eines Schwamms gefährlich afficirt wurde, spricht Taylor die Ansicht aus, dass eine grosse Menge von Schwammtheilen, oder längeres Verweilen solcher im Magen auch bei Menschen Veranlassung zu Gastritis geben kann.

---

*) Schweigger, Handbuch der Naturgeschichte der skeletlosen Thiere, S. 421, unter dem Namen Achilleum officinale; Blainville weist demselben einen jedoch zweifelhaften Platz unter seinen Amorphozoa an.

Jedenfalls kann bei der Wirkung der Gehalt an Jod-, Brom-, Chlorverbindungen etc. nicht in Betracht gezogen und bloss eine physische Einwirkung angenommen werden. Diese letztere stellt man sich so vor, dass eine übermässige Auftreibung des Magens entstehe, wodurch nach Einigen eine tödtliche Paralysis ventriculi (?), nach Anderen secundäre Apoplexie erfolge; am wahrscheinlichsten tritt jedoch eine Ruptura ventriculi ein, analog wie die mehrmals bei Pferden auf den Genuss einer grossen Menge trockenen Hafers beobachtete, wenn selbe unmittelbar darauf tranken. Aehnliche Analogie bieten dann auch Beispiele von tödtlicher Indigestion in Folge Ueberessens bei Menschen, wo der oft schnell eintretende Tod den Verdacht eines Veneficium rege machte.

Obige Apoplexie, „apoplexie de cochon“ genannt, entsteht durch den Druck des aufgetriebenen Magens auf das Zwerchfell und die grossen Gefässe und in Folge dieser eintretender Respirations- und Circulationshemmung. Doch tritt diese nur auf den Genuss grosser Massen ein und steht demnach mehr in Beziehung zu den erwähnten Fällen von Ueberladung des Magens.

Zwölftes Kapitel.

Blut.

516 Das Trinken von Blut betrachtet man schon seit alten Zeiten im Volke als höchst gefährlich; besonders in Deutschland, Frankreich und Holland hält das gemeine Volk das „Menstrualblut“ zum Theil sogar für giftig und der Tod einzelner bekannter Persönlichkeiten des Alterthums wird dieser Ursache, wahrscheinlich ganz mit Unrecht, zugeschrieben, während zugleich von in Folge des Trinkens von Blut aufgetretener Epilepsie Erwähnung geschieht.

Van Hasselt erwähnt hier die bei dem Volke verbreitete Meinung, dass das Weib während ihrer sogenannten Periode „unrein“ sei und dass besonders in dieser Zeit die Berührung von Gemüsen und in Essig eingemachten Speisen letzteren dann nachtheilig werde und ihr Verderben herbeiführe, etc. — Nach Celsus, Herodot, Plutarch sollen Hannibal, Midas, Themistocles und Andere in Folge Trinkens frischen Stierblutes ums Leben gekommen sein; doch kann hier Missverständniss zu Grunde liegen und darauf beruhen, dass Solche, welche entweder ins Feld zogen oder sich durch Selbstmord dem Tode weihten, vorher opferten und dabei Blut tranken. — Was die oben erwähnte Entstehung von Epilepsie betrifft, so findet man aus der Zeit der französischen Revolution angegeben, dass Madame de Sombreuil epileptisch geworden sei, nachdem sie auf Verlangen des Pöbels, um ihren Vater zu retten, ein Glas warmen Blutes eines Guillotinirten getrunken habe. (Hier wird jedoch mehr

die Gemüthsbewegung, Angst, Widerwille etc. als Ursache zu betrachten sein; übrigens ist es bekannt, dass besonders in Norddeutschland unter dem Volke der Glaube herrscht, dass das Blut eines eben Hingerichteten ein Mittel gegen Epilepsie abgebe.)

Uebrigens ist nicht zu läugnen, dass die entstehenden Blutcoagula in grösserer Menge auf den Magen einen mechanischen Einfluss ausüben können, welcher mit den bereits erwähnten Folgen einer Indigestion zu vergleichen ist. Doch kann von einer giftigen Natur per se keine Rede sein und ohne von den Anthropophagen zu sprechen, verweisen wir nur auf die heidnischen Opferpriester (Scythen, Gallier), auf angestellte Versuche *), wie noch auf verschiedene Fälle, wo wiederholt medicinische Anwendung von frischem Blute gemacht wurde.

So wird aus früherer Zeit berichtet, Louis XI. habe zur Hebung seiner abnehmenden Kräfte Blut (von Kindern?!) getrunken; in Gelderland lässt man warmes Maulwurfsblut gegen Epilepsie trinken; in Russland und Polen reicht man warmes Hühner- und Entenblut als Präservativ gegen den Biss toller Hunde; in Belgien betrachtet das Volk das Trinken warmen Ochsen- und Kälberbluts früh nüchtern als ein Mittel gegen Blutspeien etc., was stets ohne Nachtheil geschieht, vorausgesetzt, dass das Blut noch warm und nicht geronnen ist.

Dreizehntes Kapitel.

Kochende Flüssigkeiten.

In allen Ländern, besonders aber in Grossbritannien kamen schon tödtliche Unglücksfälle durch zufälliges Trinken von kochendem Wasser, kochender Milch oder anderen Flüssigkeiten aus Theekesseln, Töpfen etc. vor. So erwähnt Taylor, dass im Jahre 1838 allein 24 Fälle mit tödtlichem Ausgange bekannt wurden; auch in Irland sind nach Paris bei Bauernkindern solche Fälle häufig. 517

Van Hasselt bemerkt hier noch, dass er dieses Kapitel nach dem Vorgange Christison's hier aufgenommen habe, weil durch diese Flüssigkeiten möglicher Weise in verbrecherischer Absicht Säuglinge oder überhaupt kleine Kinder beschädigt werden könnten; doch gesteht er zu, dass man doch nicht

*) Marx und Andere geben an, dass selbst Voltaire frisches Ochsenblut an sich ohne Nachtheil versucht habe.

das Recht habe, hier von einer Vergiftung, selbst nicht von „mechanischen“ zu sprechen.

Die ersten Folgen sind die gewöhnlichen einer Ambustio (Anschwellung, Blasenbildung etc.); dann treten mehr oder minder heftige Stomatitis, Glossitis, Pharyngitis und in den hochgradigsten Fällen, welche oft in wenigen Stunden tödtlich verlaufen, auch Laryngitis auf. Letztere wurde schon öfter übersehen oder verkannt, und doch ist gerade diese am meisten zu fürchten, indem dieselbe, wie bei Croup, durch Bildung von Pseudomembranen oder festem Exsudat, selbst durch Auftreten von Oedema glottidis Erstickung verursacht. Nur in einem der bekannten Fälle hatte die kochende Flüssigkeit den Magen erreicht.

Auf das Auftreten einer Laryngitis hat zuerst M. Hall aufmerksam gemacht, und zwar auf Grund von vier Beobachtungen; später wurde dieses von Wallace, Dr. Evers, van der Hegge Zijnen und Anderen bestätigt. — Bezüglich des Oedema glottidis hat Sestier in seinem Traité de l'angine laryngée oedemateuse nicht weniger als 29 Beispiele aus englischen Autoren aufgeführt. Evers fand bei seiner Beobachtung besonders Epiglottitis; die Infiltration und Anschwellung des Kehldeckels war derartig, dass die Communication mit der Luftröhre nahezu abgeschlossen war *). Versuche von Bretonneau mit Injection kochenden Wassers mittelst einer Schlundsonde in den Magen von Thieren scheinen zu der Annahme zu berechtigen, dass die Wirkung auf den Magen gar nicht so gefährlich sei, wie die auf den Kehlkopf und Schlund. Nach Aufnahme von 8 Unzen entstanden allerdings anfänglich heftige Symptome einer Art Gastritis toxica, ähnlich wie bei Vergiftung mit Aetzkali, doch genasen die Hunde in der Regel nach einigen Tagen.

Für die Behandlung empfiehlt man im Allgemeinen sogleich nach dem Unfalle kalte Milch trinken und mit derselben gurgeln zu lassen; man touchirt den Kehlkopf mit Höllensteinlösung oder bläst Alaunpulver in denselben hinab; auf beide Seiten des Kehlkopfes (nicht auf denselben) applicire man längliche Vesicatore. Innerlich reiche man Calomel, in starken, getheilten Gaben, z. B. alle Stunden 2 Gran. Alles dieses geschieht, um einer sogenannten exsudativen Entzündung der Epiglottis, Glottis und des Larynx, namentlich aber dem gefährlichen Oedema glottidis zuvorzukommen. Hat sich dieses letztere bereits ausgebildet, so mache man Scarificationen im Schlunde, versuche die Darreichung eines Brechmittels **), um eine Entleerung der Brandwunden dadurch zu befördern, und wegen der antispasmodischen Wirkung.

---

*) Tijds. Boerhave, 1846 (of 1847). — **) Der Vorschlag, Brechmittel zu reichen, gründet sich auf einen Fall sogenannter spontaner Genesung nach Entleerung des Serum aus den Brandblasen des Larynx und Pharynx in Folge Räusperns und Hustens des Patienten.

Bei drohender Erstickung bleibt ferner noch die Vornahme der Tracheotomie übrig; wird diese verweigert, so versuche man durch Einführen einer Luftröhrensonde in die Rima glottidis Erleichterung zu schaffen. (In einem Falle von Dr. Cock und zwei anderen von Dr. Callaway in England hatte letzteres Verfahren guten Erfolg; dagegen war dies in einem Falle des Dr. Evers nicht so.

Vierzehntes Kapitel.

Geschmolzenes Blei.

518 Es ist bekannt aus der jüdischen Geschichte, dass man in früheren Jahrhunderten das Eingiessen geschmolzenen Bleies in den Schlund als Foltermittel oder als Todesstrafe zur Ausführung brachte. In den Zeitschriften für gerichtliche Medicin in Frankreich findet man ferner einen misslungenen Mordversuch durch Eingiessen geschmolzenen Bleies in den äusseren Gehörgang mitgetheilt.

Letztere Mittheilung ist von Bois de Loury*). Eine Mutter machte diesen Versuch an ihrem blödsinnigen Sohn; doch brachte das geschmolzene Metall nur eine äusserliche Verbrennung ohne weitere Folgen zu Stande. Doch gab dieser Fall Veranlassung zu einer Reihe von Versuchen, bei welchen jedoch entgegengesetzte Resultate erzielt wurden. Wahrscheinlich kommt der Grad der Erhitzung des Metalls und der mehr trockene oder feuchte Zustand des Gehörganges hier mit in Betracht. Einige fanden dabei in der Leiche, dass das Blei wirklich bis in die Schädelhöhle durchdrang. Bois de Loury konnte jedoch keine derartige Wirkung hervorbringen; das Metall spritzte, drang jedoch nicht tiefer ein.

Die Wirkung dieses Metalls in geschmolzenem Zustande auf die ersten Wege ist nicht genauer bekannt, doch weiss man, dass dieselbe eine rasch tödtliche sein kann nach einem höchst merkwürdigen Vorfalle; nämlich bei einem Brande des Leuchtthurms von Eddystone erhielt ein Zuschauer, der nach oben blickte, mit einem Male einen Theil eines Stromes geschmolzenen Bleies in den geöffneten Mund. Es erfolgten heftige Erscheinungen von Gastritis mit rasch lethalem Verlaufe. Bei der Section fand man einige Unzen metallisches Blei in dem Magen.

Diesen Fall beschrieb Dr. Sprij 1756 und so sonderbar er auch klingt, findet van Hasselt keinen Grund, gleich Anderen, daran zu zweifeln, indem auch Christison diesen Fall anführe.

---

*) Gazette des hôpitaux, Nro. 9, Nov. 1847.

Anmerkung. Ueber die Wirkung des metallischen Quecksilbers vergleiche man das über dasselbe bei den metallischen Giften Gesagte.

Fünfzehntes Kapitel.

Lebende Thiere.

519 Vom Mittelalter an bis auf unsere Zeit ist noch immer nicht der Glaube verschwunden, dass verschiedene Thiere, namentlich von den sogenannten kaltblütigen, in dem Magen oder dem Darmrohre zur Entwickelung gelangen und selbst lange Zeit fortleben könnten. Noch 1842 theilt z. B. Dr. Schizlein die Beobachtung (?) mit, dass eine „lebende Schlange“ zwei Jahre lang Veranlassung zu Magenkrampf gegeben habe und endlich durch Erbrechen entfernt worden sei; mit mehr Zurückhaltung erwähnte auch Lockhorst in der „genees kundige Courant“ von 1850 einen Fall, wo eine augenscheinlich lebende Schlange ausgeworfen worden sei.

Meist findet man Frösche, Eidechsen und Schlangen angegeben, welche entweder schon in jungem Zustande, oder früher als Eier, Larven etc. mit Trinkwasser aus Gräben, Sümpfen, meist unbemerkt, hinabgeschluckt worden sein sollten. Verschiedene unerklärliche Unterleibsleiden wurden früher solchen Ursachen zugeschrieben und man wurde noch mehr bestärkt, wo bei ungenauen Beobachtungen der Schein vorhanden war, dass diese Thiere thatsächlich per os oder per anum entfernt worden seien, während solche schon vorher in den betreffenden Geschirren enthalten waren; ferner kam es schon vor, dass Aerzte selbst sich nicht anders bei melancholischen Patienten zu helfen wussten, als, um den Grund des Leidens, welches sich der Patient einbildete, zu beseitigen, selbst in das Erbrochene oder in die Faeces das eine oder andere solcher Thiere hinein zu prakticiren; endlich lag oft auch Betrügerei solchen Fällen zu Grunde.

Man hat durch eine Reihe verschiedener Versuche solche Resultate erzielt, dass man mit Recht annehmen kann, dass ein mehr oder minder langes Verweilen solcher lebenden Amphibien in dem Magen nicht möglich ist. Allerdings ist es schon der Fall gewesen, dass solche durch Zufall oder absichtlich verschluckt wurden, doch kamen dieselben dann sogleich, entweder lebend oder asphyctisch durch Erbrechen nach oben und sogar mitunter ohne besondere Erschei-

nungen zu verursachen; oder wenn nicht rasch Erbrechen erfolgt, so sterben diese Thiere und kommen dann früher oder später in mehr oder minder verdautem Zustande auf gewöhnlichem Wege zum Vorschein. Lebend können sie nicht im Magen verweilen, indem dies die hohe Temperatur des Magens (36° Celsius) bei kaltblütigen Thieren nicht zulässt; länger als höchstens 2 bis 4 Stunden können sie diese nicht ertragen.

Besonders war es Professor A. A. Berthold, welcher jeden Zweifel an der Möglichkeit dieser Annahme beseitigte; derselbe setzte nämlich erwachsene Frösche, Salamander, Tritonen, Eidechsen, oder deren Larven und Eier der angegebenen Temperatur (= 29° R., 97° F.) in einem Glase mit Wasser aus. Dadurch ging die Entwickelungsfähigkeit der Eier etc. verloren, während die Thiere selbst asphyctisch wurden und starben. Ausserdem fand Berthold auch wiederholt, dass bei allen ihm als vermuthlich „ausgebrochen" überbrachten Thieren schon der Mageninhalt derselben den Beweis des Gegentheils lieferte, indem nichts von den Contentis des Magens der Menschen darin gefunden wurde, sondern Sand und frische Reste von Insekten, welche sie kurz vorher erbeutet hatten (letzteres fand auch Donder's in dem erwähnten Falle von Lockhorst*).

Ueber den Aufenthalt anderer lebender Thiere in der Nase, den Gehirnsinus, in dem Larynx, in und unter der Haut vergleiche man noch Band II., §. 27, 23, 18, 25 und 64.

*) Man vergleiche ferner Berthold's: „Ueber den Aufenthalt lebender Amphibien im Menschen", in den Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Bd. IV, S. 149.

Alphabetisches Register zum zweiten Bande.

A.

B.

C.

Berichtigungen.

Seite 64, letzte Zeile, setze zu: Unrecht.

Seite 185, Zeile 19 v. o. statt: Muskeln entleert, lies: Muskeln ausgeübten Drucke entleert.

Seite 187, Zeile 3 v. o. setze zu: 5) Das Fäulnissgift.

Seite 144, Zeile 2 u. 3 v. o. statt: Dadurch, wie auch durch den Mangel, lies: Deshalb, wie auch wegen des Mangels. — Ferner Zeile 9 v. o. statt: ist jedoch, lies: schreitet jedoch; und Zeile 10 setze hinter Abmagerung: fort.

